Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Pholade tronquée
Barnea truncata

au Canada

MENACÉE
2009

COSEPAC
Comité sur la situation des espèces en péril au Canada

COSEWIC
Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2009. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la pholade tronquée (*Barnea truncata*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 45 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).

Note de production :
Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) remercie MM. Derek S. Davis et Andrew J. Hebda qui ont rédigé le rapport de situation provisoire sur la pholade tronquée (*Barnea truncata)* en vertu d'un contrat avec Environnement Canada. La participation de MM. Davis et Hebda à la préparation du rapport de situation a pris fin avec l'adoption du rapport provisoire. M. Robert Forsyth, coprésident du Sous-comité de spécialistes des mollusques du COSEPAC a supervisé toutes les modifications apportées au rapport de situation durant la préparation ultérieure des rapports de situation intermédiaires de six mois et de deux mois.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215
Téléc. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Atlantic Mud-piddock *Barnea truncata* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :
Pholade tronquée — Photo par Christina McCorry.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2010.
N° de catalogue CW69-14/594-2010F-PDF
ISBN 978-1-100-93969-8

Papier recyclé

COSEPAC
Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Novembre 2009

Nom commun
Pholade tronquée

Nom scientifique
Barnea truncata

Statut
Menacée

Justification de la désignation
Il n'existe qu'une seule population de ce bivalve marin intertidal, soit celle du bassin Minas, en Nouvelle-Écosse. Bien que cette espèce soit adaptée pour creuser dans l'argile dure et la roche tendre au Canada, elle est entièrement dépendante d'une seule formation géologique, soit le faciès à mudstone rouge. L'habitat total disponible pour l'espèce est moins de 0,6 km^2. L'espèce se fixe sur le mudstone, y creuse, et une fois fixée, elle s'immobilise. Tout changement dans le dépôt des sédiments peut étouffer des individus ou couvrir des zones d'habitat entières. Les perturbations qui modifient le régime de dépôt des sédiments sont donc considérées comme étant la principale menace pour l'espèce. Plus graves sont la fréquence et l'intensité accrues des tempêtes, qui sont attribuables au changement climatique et qui peuvent rapidement enfouir l'habitat et étouffer les individus. On s'attend à ce que l'érosion causée par l'élévation du niveau de la mer (ondes de tempêtes) et la pluviosité accrue (inondations) contribuent aussi à la perte d'habitat due au dépôt des sédiments. Le développement proposé dans le bassin pourrait aussi altérer ou accroître le dépôt des sédiments. La population canadienne est clairement isolée de la population la plus proche qui se trouve au Maine, à 350 km au sud, de sorte que l'immigration de source externe est très improbable.

Répartition
Océan Atlantique

Historique du statut
Espèce désignée « menacée » en novembre 2009.

COSEPAC
Résumé

Pholade tronquée
Barnea truncata

Information sur l'espèce

La pholade tronquée (*Barnea truncata)* est un mollusque bivalve intertidal de la famille des Pholadidés. Elle est l'une des deux seules espèces de cette famille présentes dans le Canada atlantique. La coquille mesure de 3 à 5 cm de longueur et est bien adaptée au forage dans les substrats fermes.

Répartition

Lorsque les substrats sont propices, la pholade tronquée est présente le long de la côte est de l'Atlantique depuis le Sénégal, en Afrique occidentale, jusqu'en Afrique du Sud. Sur la côte ouest de l'Atlantique, on la trouve de manière sporadique du sud du Brésil jusqu'aux États américains du golfe du Mexique. L'espèce est présente dans la plupart des États de la côte atlantique, du sud du Maine jusqu'en Floride. La pholade tronquée n'est pas signalée dans les îles océaniques ni dans les monts sous-marins, à l'exception d'une seule population se trouvant à Puerto Rico. La seule population canadienne occupe le bassin Minas de la baie de Fundy, à environ 350 kilomètres de la population du Maine la plus proche. Au Canada, la pholade tronquée est présente dans trois localités, où elle occupe les mudstones rouges dans le bassin Minas.

Habitat

La pholade tronquée est une espèce marine intertidale. Les individus des populations du sud forent les substrats comme la tourbe marine, les boues fermes et, plus rarement, le bois. Au Canada, la fixation et le forage de l'espèce se limitent à une seule formation géologique, les mudstones rouges qui sont associés aux grès du Jurassique dans le bassin Minas. L'étendue de ce type d'habitat est très limitée : sa superficie totale est inférieure à 0,6 km^2.

Dans le bassin Minas, la grande amplitude de marée (jusqu'à 19 mètres) produit des eaux très oxygénées qui renferment des quantités considérables de ressources alimentaires particulaires pour l'espèce. Le milieu se caractérise par une grande fluctuation annuelle et saisonnière de la température de l'eau et contraste avec les portions plus froides et moins productives du reste de la baie de Fundy, qui agissent en fait comme une barrière et isolent la population septentrionale de la pholade tronquée.

Biologie

Les sexes sont séparés, et la fécondation est externe. Après un court stade planctonique (environ 35 jours), la larve se fixe et commence à forer. Pendant qu'ils forent un trou conique dans le substrat, les individus croissent. Ils deviennent donc enfermés dans les trous et sont entièrement dépendants des particules d'aliments en suspension (sans doute du plancton et des matières organiques particulaires) et de la qualité générale de l'eau pour leur alimentation, leur respiration et autres fonctions physiologiques.

Taille et tendances des populations

Il n'existe aucune donnée historique quantitative sur les populations, et on ne connaît pas les tendances des populations de pholade tronquée. On ne connaît pas la taille des populations, parce qu'il est difficile d'avoir accès à la zone de marée basse et à l'habitat de l'espèce (qui fore des trous dans des mudstones sous-jacents à des formations rocheuses dures). De plus, un habitat susceptible d'être important n'était pas accessible durant les relevés sur le terrain. Certaines observations actuelles réalisées sur le terrain laissent penser à des pertes et à des gains localisés de sites sur de courtes périodes.

Facteurs limitatifs et menaces

La présence de la pholade tronquée dans le bassin Minas est limitée par la disponibilité du substrat de mudstones dans la zone intertidale. L'adulte de l'espèce est immobile, et tout changement subtil ou important dans le dépôt des sédiments peut entraîner la disparition d'individus ou de sites par étouffement. Par ailleurs, les changements des conditions hivernales peuvent causer la perte d'habitat en raison de l'érosion glacielle et de l'écrasement sous les glaces. L'espèce ne peut pas utiliser les substrats des eaux profondes du bassin Minas à cause de la présence de masses stables de sable et de gravier dans la zone infralittorale.

On sait que les tempêtes ont provoqué le déplacement et le dépôt subséquent de grands volumes de sédiments ainsi qu'une augmentation de la quantité de matériaux érodés provenant des cours d'eau et rejetés dans le bassin. Une augmentation de la fréquence et de la violence des tempêtes est prévue en raison des changements climatiques, ce qui pourrait rapidement causer d'importantes perturbations dans les écosystèmes estuariens peu profonds et rendre les milieux moins stables.

Les autres menaces pour l'espèce comprennent le mouvement des glaces qui érodent l'habitat, la construction d'ouvrages (barrages, jetées, projets de centrales marémotrices) qui modifieront la circulation de l'eau dans le bassin et affecteront la sédimentation, le dragage à des fins d'exploration minière, le rejet des eaux de ruissellement d'origine agricole et urbaine pouvant contenir des produits chimiques et des sédiments et enfin les déversements d'hydrocarbures.

Importance de l'espèce

La pholade tronquée est la seule espèce de *Barnea* présente au Canada. La population canadienne est la mention la plus septentrionale du *B. truncata* dans le monde, et plus de 350 kilomètres séparent cette population de la population américaine la plus proche. Au Canada, le *Barnea truncata* est probablement une relique de la faune marine d'une période post-glaciaire d'eau chaude et constitue une espèce d'intérêt scientifique. La population canadienne du *B. truncata* montre des adaptations à l'environnement qui, associées à la forte improbabilité d'échanges génétiques avec les populations du sud, laissent penser que cette population pourrait être endémique au Canada. Même si la population du bassin Minas n'est pas composée d'une espèce distincte, elle pourrait néanmoins être importante sur le plan de la variabilité génétique de l'espèce.

Protection actuelle

Au Canada, la pholade tronquée et son habitat sont protégés en vertu de la *Loi sur les pêches*. L'espèce ne fait l'objet d'aucune protection légale provinciale.

HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsable des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS (2009)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.

Environnement Canada
Service canadien de la faune
Environment Canada
Canadian Wildlife Service
Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Pholade tronquée
Barnea truncata

au Canada

2009

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE 4
Nom et classification 4
Description morphologique 4
Description génétique 9
Unités désignables 9
RÉPARTITION 9
Aire de répartition mondiale 9
Aire de répartition canadienne 11
HABITAT 16
Besoins en matière d'habitat 16
Tendances en matière d'habitat 18
Protection et propriété 19
BIOLOGIE 20
Cycle vital et reproduction 20
Nourriture et alimentation 21
Physiologie 21
Dispersion 21
Relations interspécifiques 23
Adaptabilité 24
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS 25
Activités de recherche 25
Abondance 26
Fluctuations et tendances 27
Immigration de source externe 27
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES 28
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE 34
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT 34
RÉSUMÉ TECHNIQUE 35
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS 38
SOURCES D'INFORMATION 38
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT 44
COLLECTIONS EXAMINÉES 45

Liste des figures

Figure 1. Vue latérale (côté gauche) du *Barnea truncata*. Spécimen adulte récolté vivant, Noel Bay, comté de Hants (Nouvelle-Écosse) 5
Figure 2. Vues dorsale (A) et ventrale (B) du *Barnea truncata* 6
Figure 3. *Barnea truncata.* Coquille de plage du bassin Minas (Nouvelle-Écosse). 6
Figure 4. *Barnea truncata*. Coquille de plage du bassin Minas (Nouvelle-Écosse) 7
Figure 5. Principales structures de l'anatomie interne de la larve du *Barnea truncata* 8
Figure 6. Aire de répartition mondiale du *Barnea truncata* 10

Figure 7. Sommaire des mentions historiques et des relevés effectués en 2007 et 2008. 12
Figure 8. Aire de répartition canadienne du *Barnea truncata* 15
Figure 9. Faciès à mudstones rouges, seul substrat confirmé comme habitat du *Barnea truncata* dans le bassin Minas 17
Figure 10. La circulation locale des courants dominants dans le sens antihoraire dans le chenal Minas, situé à l'entrée du bassin Minas, limite le mouvement des larves du *Barnea truncata* vers l'extérieur du bassin. 22
Figure 11. Intrusion de sable des eaux profondes limitant l'utilisation du substrat par le *B. truncata* dans la zone infralittorale 28
Figure 12. L'affaiblissement des mudstones sous-jacents causé par le forage des *Barnea truncata* adultes peut entraîner l'effondrement de la formation rocheuse dure sus-jacente sous le poids des glaces et des organismes qui y sont fixés. 31

Liste des tableaux

Tableau 1. Sites existants et historiques du *Barnea truncata* au Canada. 13

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

Nom scientifique : *Barnea truncata* (Say, 1822)
Nom commun français : pholade tronquée
Nom commun anglais : Atlantic Mud-piddock

La classification actuelle de la pholade tronquée est la suivante :

embranchement des Mollusques
classe des Bivalves
sous-classe des Hétérodontes
ordre des Myoïdés
superfamille des Pholadoïdés
famille des Pholadidés
genre *Barnea*
espèce *Barnea truncata*

Les noms communs de l'espèce varient considérablement. Turgeon *et al.* (1998) présentent l'espèce comme la pholade tronquée. On trouve aussi les noms communs anglais suivants dans les publications scientifiques : Fallen Angelwing, Fallen Angel Wing, (Bousfield, 1960; Abbott, 1974), Truncated Borer (Miner, 1950; Morris, 1957), Truncate Borer (Anonyme, 2006a), Truncated Piddock (Rogers, 1936) et Truncated Angel's Wings (Vilas et Vilas, 1952).

Description morphologique

(Adapté de Davis et van Ingen [1992]; selon Gould [1870] et Turner [1954].)

Au Canada, le mollusque adulte a une coquille de taille modérée, en général de 3 à 5 cm de longueur (figures 1 à 4) et d'un blanc grisâtre. La coquille est mince, délicate et allongée et est « bâillante » aux extrémités antérieure et postérieure. La sculpture est accentuée à l'extrémité antérieure pointue et diminue à l'extrémité postérieure tronquée (figure 2). La bordure dorsale des valves à proximité de l'umbo est recourbée vers l'arrière, la bordure de la réflexion umbonale étant libre à l'extrémité antérieure. Les valves de la coquille ne sont ni articulées ni munies de charnières, mais retenues au corps de l'individu par les apophyses, qui sont des structures proéminentes qui dépassent du dessous de l'umbo à l'intérieur de chaque valve. La zone dorsale antérieure de la coquille est protégée par une mince plaque appelée protoplaxe, qui est un important critère d'identification.

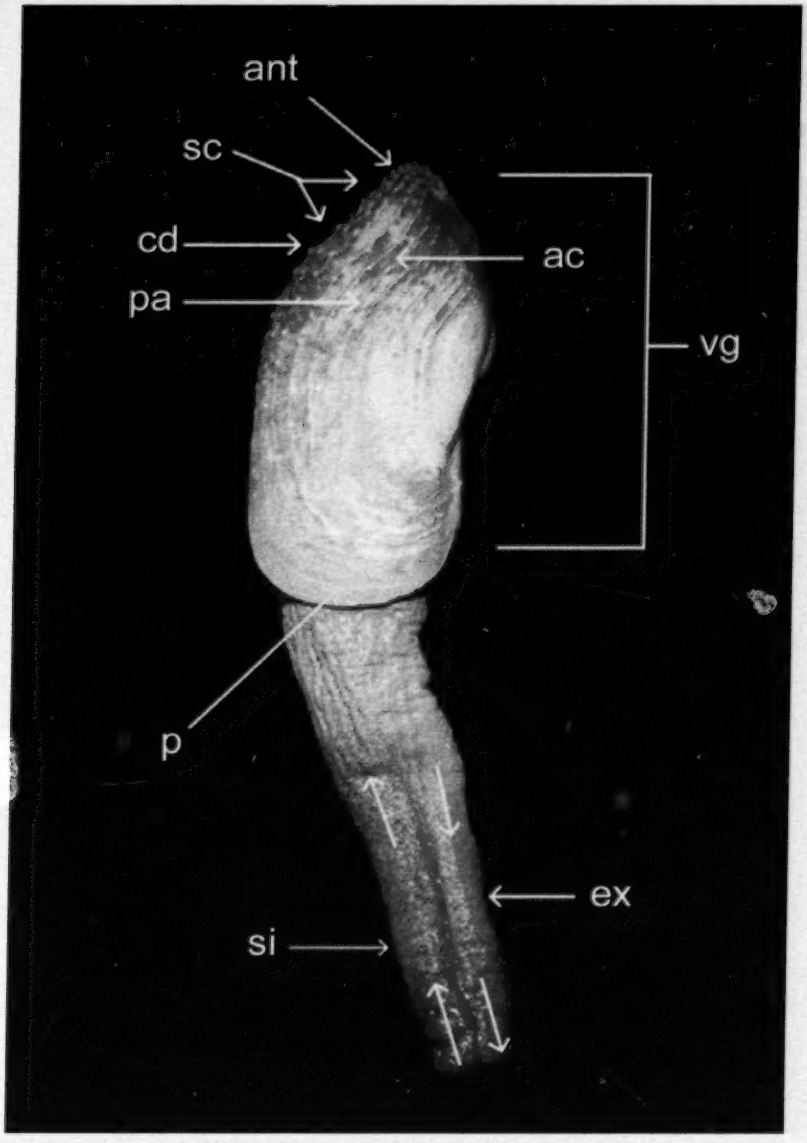

Figure 1. Vue latérale (côté gauche) du *Barnea truncata*. Spécimen adulte récolté vivant, Noel Bay, comté de Hants (Nouvelle-Écosse). Valve gauche (*vg*), siphon inhalant (*si*), siphon exhalant (*ex*), sculpture de la coquille (*sc*), anneaux de croissance (*ac*), pente antérieure (*pa*), côtes dentées (*cd*), bouche à l'extrémité antérieure (*ant*) et extrémité postérieure tronquée (*p*) (Photographie de Christina McCorry.)

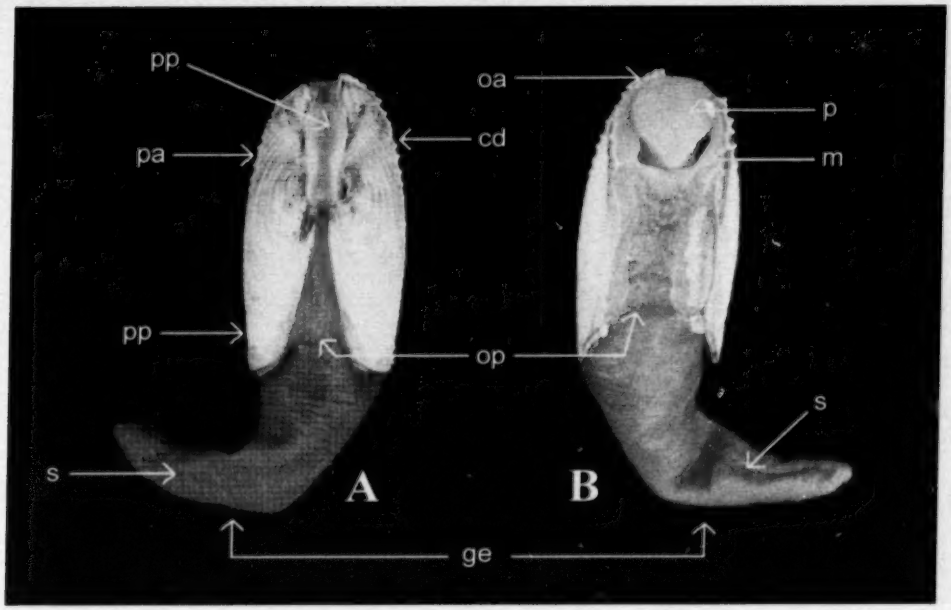

Figure 2. Vues dorsale (A) et ventrale (B) du *Barnea truncata*. Spécimen adulte récolté vivant, Noel Bay, comté de Hants (Nouvelle-Écosse). Ouverture antérieure (*oa*), ouverture postérieure (*op*), protoplaxe (*pp*), côtes de la pente antérieure (*pa*), pente postérieure lisse (*pp*), côtes dentées (*cd*), deux siphons dans la gaine épidermique (*ge*), deux valves avec le pied (*p*) sortant par l'ouverture antérieure (*oa*) du manteau (m) et les siphons (*s*) sortant par l'ouverture postérieure. (Photographie de Christina McCorry.)

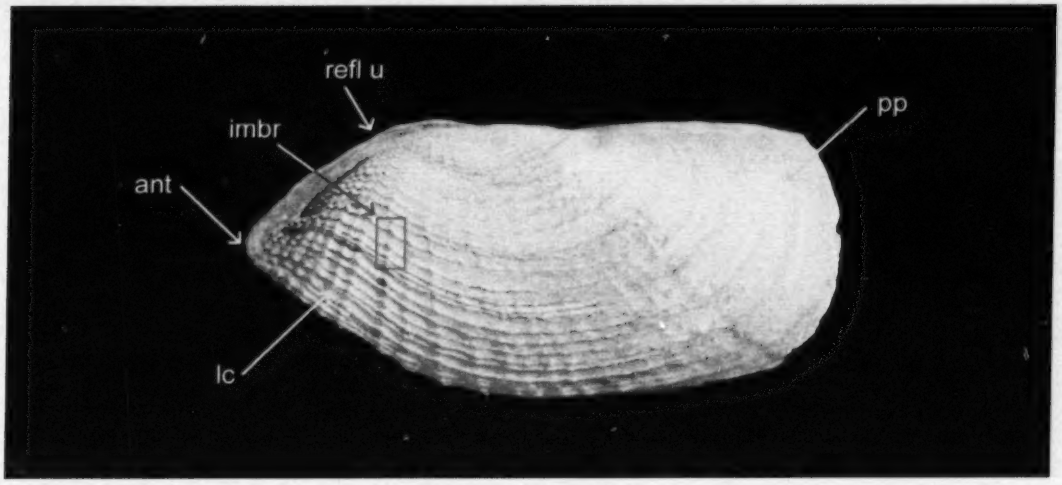

Figure 3. *Barnea truncata*. Coquille de plage du bassin Minas (Nouvelle-Écosse). Extérieur de la valve gauche avec lignes de croissance concentriques (*lc*), sculpture radiale antérieure, extrémité postérieure tronquée et pente postérieure lisse (*pp*), bouche à l'extrémité antérieure (*ant*), imbrications (*imbr*) où la sculpture concentrique et la sculpture radiale s'entrecroisent (important pour le forage), réflexion umbonale (*refl u*, fermée postérieurement, ouverte antérieurement). (Photographie de Christina McCorry.)

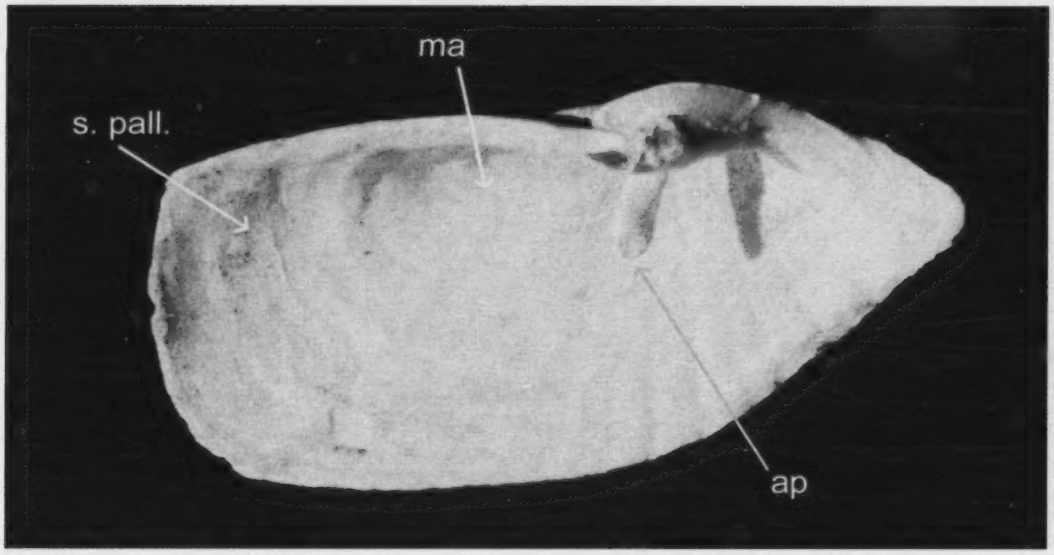

Figure 4. *Barnea truncata*. Coquille de plage du bassin Minas (Nouvelle-Écosse). Intérieur de la valve gauche montrant l'apophyse en saillie (*ap*). Le sinus palléal (*s. pall.*) et l'empreinte du muscle adducteur (*ma*) sont présents mais ne sont pas clairement visibles sur la photographie. (Photographie de Christina McCorry.)

Le protoplaxe recouvre le muscle adducteur antérieur mais n'y est pas attaché, ce qui explique l'absence du protoplaxe sur les valves des coquilles mortes du *B. truncata*. Le protoplaxe est divisé longitudinalement (figure 2A).

Comme le corps ne peut rentrer complètement dans la coquille, d'importantes parties du siphon demeurent visibles lorsque ce dernier est sorti du substrat. L'individu se protège donc principalement en demeurant dans le trou qu'il a foré. Les siphons sont réunis en une seule gaine (ce qui différencie la pholade tronquée des autres espèces lithophages telles que le *Petricolaria pholadiformis* [famille des Pétricolidés]). Le pied musculeux est visible par l'ouverture antérieure de la coquille (figure 2B).

Les caractéristiques externes de la sculpture, appelées côtes dentées sont situées sur la pente antérieure de la coquille (Cox *et al.*, 1969); l'extrémité postérieure est lisse. Les côtes antérieures forment aussi des bords coupants à l'endroit où elles croisent les côtes concentriques (Gould, 1870). Contrairement au *Zirphaea crispata* (famille des Pholadidés), qui est aussi présent dans le bassin Minas (Bleakney *et al.*, 1980), le *B. truncata* n'a pas de sillon umbonal-ventral clairement défini, ce qui constitue un critère d'identification sur le terrain très utile lorsque les deux espèces coexistent (Bromley et Bleakney, 1984).

Les bivalves ont en général un muscle adducteur antérieur et un muscle adducteur postérieur. Le *Barnea truncata* et le *Z. crispata* ont deux muscles adducteurs antérieurs, l'un en position dorsale (le muscle adducteur antérieur) et l'autre en position ventrale (le muscle adducteur ventral) en plus du muscle adducteur postérieur. Il semble que cette caractéristique soit une adaptation à la méthode de forage particulière qu'utilisent ces espèces (Cox *et al.*, 1969).

Même si les sexes sont séparés, on ne trouve aucun dimorphisme sexuel manifeste quant à l'apparence extérieure des coquilles.

La larve du *B. truncata* étant caractérisée par une structure servant à la nage appelée vélum (figure 5), elle est donc classée dans la catégorie des larves véligères (Chanley, 1965). Le stade larvaire du *B. truncata* a été décrit une seule fois (Chanley, 1965), et les larves vivant dans les eaux très turbides au Canada n'ont pas été décrites.

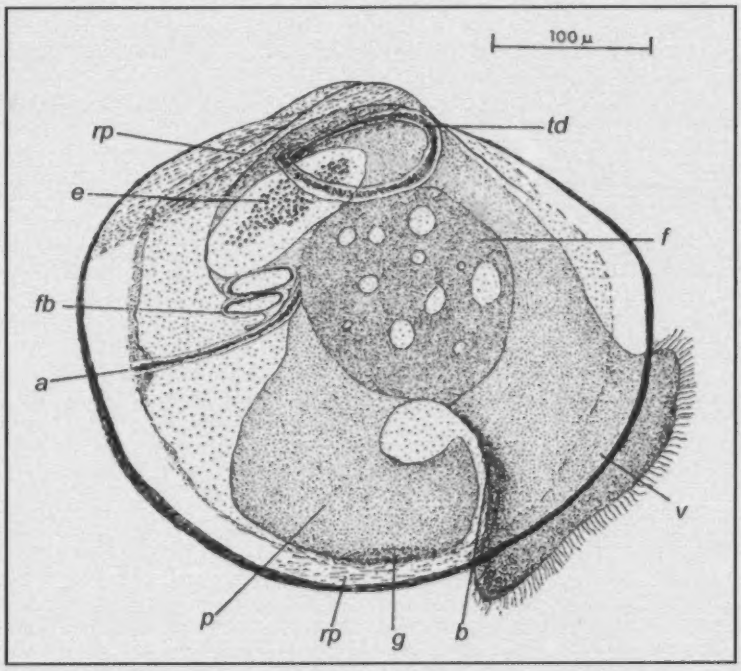

Figure 5. Principales structures de l'anatomie interne de la larve du *Barnea truncata*. Anus (*a*), granules dans le manteau (*g*), pied (*p*), tube digestif (*td*), feuillets branchiaux (*fb*), foie ou glande digestive (*f*), bouche (*b*), couleur de la coquille rose ou pourpre (*rp*), estomac (*e*), vélum (*v*). (Reproduction de Chanley (1965) autorisée par Springer Science and Business Media.)

Description génétique

Aucune donnée n'a été publiée sur la structure génétique du *B. truncata*. Des données sur la génétique des populations canadiennes, américaines et d'ailleurs aideraient à comprendre les relations entre ces populations et à fournir des indices sur les possibilités d'immigration de source externe pour la population du bassin Minas.

En raison de la circulation de l'eau dans le bassin Minas (Greenberg, 1983) et de la stratégie de reproduction du *B. truncata* (voir la section **Cycle vital et reproduction**), tout porte à croire que la composition génétique de la population canadienne est relativement uniforme. Les courants dominants dans la baie de Fundy et le golfe du Maine se déplaçant dans le sens antihoraire (Scarratt, 1982; Davis et Browne, 1996), il est peu probable qu'une importation récente de matériel génétique ait eu lieu à partir du sud du Maine, où se trouve la population la plus proche. Cependant, en raison du volume des échanges d'eau associés aux cycles des marées entre la baie de Fundy et le golfe du Maine, il ne faut pas écarter la possibilité de recrutement dans la population canadienne au profit de la population du golfe du Maine.

Unités désignables

Comme on pense que les localités occupées par le *B. truncata* au Canada forment une seule population sans doute génétiquement homogène et limitée à une petite région, il n'y a donc pas d'unités désignables.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

Dans l'ensemble, l'aire de répartition du *B. truncata* se limite aux marges de l'océan Atlantique (figure 6). L'espèce a été signalée dans les milieux tropicaux et subtropicaux de l'Atlantique Est de la latitude de 15° N. jusqu'à la latitude de 34° S., y compris au Sénégal, dans la République démocratique du Congo, en Namibie et en Afrique du Sud. Un autre spécimen a été récolté à Port Elizabeth (Afrique du Sud), sur la marge occidentale de l'océan Indien. L'aire de répartition est probablement continue dans l'ensemble de cette région à condition que le substrat soit propice à l'espèce; cependant, les relevés qu'on y a effectués sont incomplets.

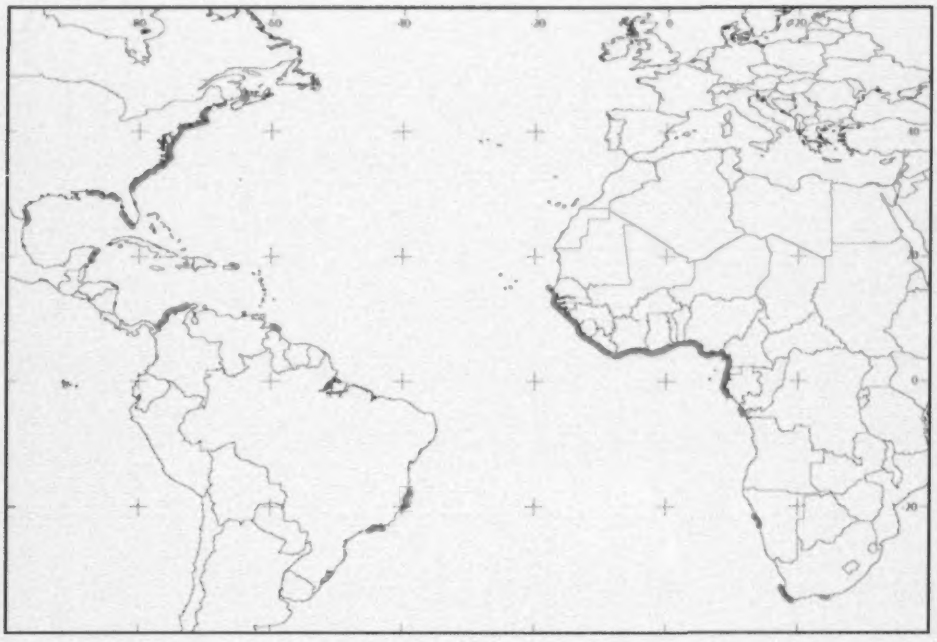

Figure 6. Aire de répartition mondiale du *Barnea truncata* (en rouge).

On ne trouve aucune pholade tronquée au nord de Dakar (Sénégal) (von Cosel, comm. pers., 2007); l'espèce est donc absente de la mer Méditerranée et des côtes européennes. Il existe une seule mention qui provient d'un fournisseur de coquilles commercial et qui indique un spécimen provenant de la République arabe sahraouie démocratique; cependant, cette mention n'a pas été documentée dans les ouvrages scientifiques. La présence de l'espèce n'a pas été mentionnée dans les îles océaniques de l'Atlantique Nord, du centre de l'Atlantique ou de l'Atlantique Sud ni dans les Açores, dans le centre de l'Atlantique (Avila, 2000).

Dans l'Atlantique Ouest, l'aire de répartition du *B. truncata* s'étend de la latitude de 24 °S. jusqu'à la latitude de 45,4 °N. La présence de l'espèce est mentionnée dans le sud-est du Brésil (à l'ouest de San Paulo), en Guyana, en Colombie (von Cosel, comm. pers., 2007), sur la côte est du Yucatan et, aux États-Unis, dans la plupart des États du golfe du Mexique et dans tous les États de la côte atlantique, de la Floride jusqu'au Maine. La pholade tronquée n'est pas signalée dans les îles du golfe du Mexique ou de la mer des Caraïbes, à l'exception d'un seul spécimen récolté à Puerto Rico (Warmke et Abbott, 1961). Il existe une population isolée dans le Maine (Anonyme, 2006a), et Turner (1954) a observé que les spécimens du sud du Maine sont extrêmement rares. Les seules mentions au nord du Maine proviennent d'une population occupant le bassin Minas, en Nouvelle-Écosse (à environ 350 kilomètres au nord et à l'est de la mention la plus proche dans le Maine).

Dans le profil de l'espèce du Système d'information taxonomique intégré (SITI, 2009), l'espèce est signalée dans l'est du Pacifique. Cette mention anonyme constitue sans doute une erreur et fait probablement référence au *B. subtruncata*, une espèce de la côte ouest de l'Amérique du Nord, de l'Amérique centrale et de l'Amérique du Sud (voir Turner, 1954; Olsson, 1961; Abbott, 1974). Turner (1954) a observé une grande ressemblance entre les deux espèces et la possibilité de formes intermédiaires, mais il a souligné l'existence d'importantes différences morphologiques qui en font deux espèces distinctes.

Aire de répartition canadienne

Au Canada, le *B. truncata* est confiné aux côtes du bassin Minas, en Nouvelle-Écosse. Cette population est isolée de la population la plus proche, qui est aussi une population isolée située à environ 350 kilomètres au sud, dans le sud du golfe du Maine (Maine). Cependant, on ne sait pas si la population canadienne est devenue isolée durant le Petit Âge glaciaire entre les années 1200 et 1800 (Davis et Browne, 1996) ou si sa présence témoigne d'épisodes de colonisation remontant à plusieurs millénaires.

Avant 2007, les mentions du *B. truncata* dans les eaux canadiennes se limitaient à quelques sites dans le bassin Minas, et l'espèce n'était signalée nulle part ailleurs dans la baie de Fundy ou dans d'autres parties du nord du golfe du Maine. Les données historiques sur la répartition de l'espèce au Canada se limitaient aux mentions effectuées par des institutions, qui comprenaient la récolte de valves vides dans des zones situées à proximité de Parrsboro, du parc provincial Five Islands et de Bass River (comté de Cumberland), de Spencer Point (comté de Colchester), de Maitland, de Noel Bay (Bousfield et Leim, 1959) et de Walton (comté de Hants) et d'Evangeline Beach, et de Port Williams – Starrs Point (comté de Kings) (figure 7). Il y a des sites mentionnés dans les publications ou observés sur le terrain et qui ne sont plus occupés par le *B. truncata* (figure 7).

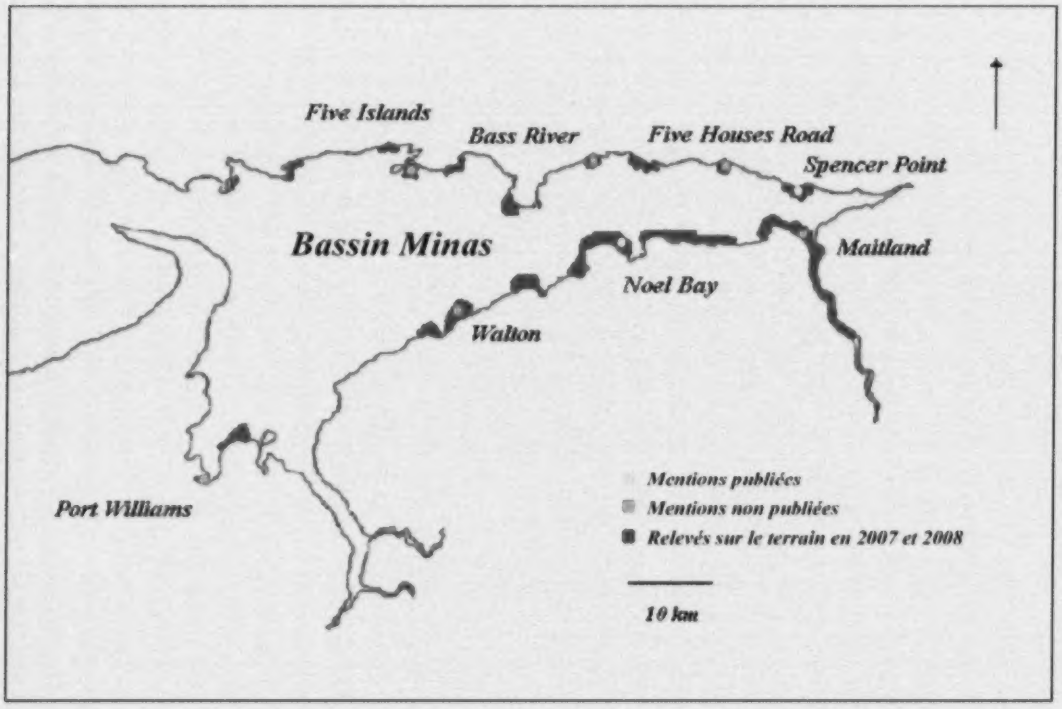

Figure 7. Sommaire des mentions historiques et des relevés effectués en 2007 et 2008.

De récents recensements (Hebda *et al.*, sous presse) ont confirmé la présence du *B. truncata* à 14 sites distincts dans le bassin Minas en Nouvelle-Écosse (figure 8 et tableau 1). Ces sites forment trois localités (figure 8) établies selon la menace la plus probable (voir la section **FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES**). Le *Barnea truncata* n'est pas signalé dans la baie de Fundy au sud et à l'ouest du chenal Minas (Bousfield, 1958) et est absent de la baie Chignectou au nord-est. On ne trouve donc pas l'espèce dans les zones intertidales du Nouveau-Brunswick. Sa présence n'est pas mentionnée non plus dans le golfe du Saint-Laurent (Clarke, 1962; Brunel *et al.*, 1998). L'occurrence connue de l'espèce pour le Canada se résume au secteur sud du bassin Minas (comtés de Hants, Colchester, Kings et Cumberland) à 45° 22' N., 64° 07' O.

Tableau 1. Sites existants et historiques du *Barnea truncata* au Canada.

Nom du site (en Nouvelle-Écosse)	Latitude	Longitude	Type d'habitat	Superficie†	Abondance*	Remarques
Sites existants						
Parrsboro (Wasson's Bluff), comté de Cumberland	45° 23' 22,08" N.	64° 13' 25,97"O.	Cuvette de marée	2 ha	15 %	Associé à de gros galets (mentionné d'après les connaissances locales – Eldon George et Ken Adams).
Five Islands (parc provincial), comté de Colchester	45° 23' 14,95" N.	64° 03' 55,90" O.	Cuvette de marée	4 ha	30 %	Dans la zone située entre la « Old wife » et Moose Island (archives – Bohlmann, Bleakney).
Economy Point et promontoires du sud-ouest (Thomas Cove), comté de Colchester	45° 21' 01,73" N.	63° 53' 46,47" O.	Cuvette de marée	10 ha	10 %	Dans la zone protégée située entre la ligne de demi-marée et les récifs du large (nouveau).
Economy Point, promontoire de l'est, comté de Colchester	45° 20' 57,79" N.	63° 52' 59,76" O.	Affouillement	< 1 m^2	< 5 %	Milieu de la zone intertidale dans un affleurement de « pot de fleurs » isolé et érodé.
Bass River (Saints Rest), comté de Colchester	45° 23' 42,73" N.	63° 46' 51,20" O.	Chenal d'écoulement	< 1 m^2	80 %	Ancien lit de la rivière recouvert de boue – seul un petit vestige persiste (archives – Medcoff, 1948).
Spencer Point, comté de Colchester	45° 23' 08,47" N.	63° 37' 53,99" O.	Cuvette de marée et affouillement	1 ha	20 %	Du côté est de la pointe – amplitude de demi-marée (mention historique – Bousfield).
Lower Selma (Mungo Brook Cove Reef), comté de Hants	45° 19' 06,04" N.	63° 37' 42,52" O.	Cuvette de marée et affouillement	1,5 ha	15 %	Dans le récif exposé et les cuvettes de marée à l'est du récif (nouveau).
Noel Shore (Shad Creek Cove Reef), comté de Hants	45° 19' 12,59" N.	63° 40' 14,76" O.	Cuvette de marée et chenaux d'écoulement	4 ha	15 %	Surtout dans les chenaux d'écoulement (nouveau).
Noel Head (Sloop Rocks), comté de Hants	45° 19' 30,51" N.	63° 43' 03,60" O.	Cuvette de marée et affouillement	10 ha	5 %	Surtout dans l'affouillement et parfois dans certaines cuvettes de marée et faible quantité dans les chenaux d'écoulement (nouveau).
Noel Bay, comté de Hants	45° 18' 49,37" N.	63° 45' 36,24" O.	Cuvette de marée et affouillement	1,5 ha	5 %	Dans le substrat sur le bord des cuvettes de marée – aucunement protégé par une formation rocheuse (mention historique – Bousfield).
Burntcoat Head (section nord), comté de Hants	45° 19' 07,98" N.	63° 47' 08,75" O.	Cuvette de marée et affouillement	2 ha	5 %	Surtout dans l'affouillement avec une présence marginale dans les cuvettes de marée, zone intertidale inférieure (nouveau).

Nom du site (en Nouvelle-Écosse)	Latitude	Longitude	Type d'habitat	Superficie†	Abondance*	Remarques
Burntcoat Head (Lighthouse Point), comté de Hants	45° 18' 43,07" N.	63° 48' 35,39" O.	Affouillement	3 ha	10 %	Formation fortement criblée sous-jacente à une formation rocheuse, zone intertidale inférieure (nouveau).
Tennycape (à l'ouest du promontoire), comté de Hants	45° 16' 48,23" N.	63° 53' 44,29" O.	Cuvette de marée	2 ha	< 5 %	Milieu de la zone intertidale avec environ 5 ha de substrat qui semble propice et aucun individu fixé.
Port Williams (estuaire de la rivière Cornwallis), comté de Kings	45° 06' 08,93" N.	64° 22' 38,38" O.	Affouillement	1 ha	80 %	Dans le banc (demi-marée) de l'estuaire de la rivière Cornwallis.
Sites d'où l'espèce est disparue récemment						
Salter Head, comté de Hants	45° 20' 12,44" N.	63° 32' 22,20" O.	Cuvette de marée	Environ 2 ha		Présence évidente sous 2 à 5 cm de boues meubles et de sédiments organiques – superficie totale inconnue.
Walton Cove, comté de Hants	45° 14' 26,81" N.	64° 00 20,83" O.	Non mentionné	Non mentionné		Valve vide intacte observée en 1976 – les substrats fermes et durs sont de nos jours occupés par des balanes.
Evangeline Beach, comté de Hants	45° 08' 22,32" N.	64° 19' 47,42" O.	Cuvette de marée	< 0,5 ha		Valves vides intactes retrouvées enfoncées dans le substrat couvert de matières organiques (demi-marée).
Autres sites						
Site entre Shad Creek et Sloop Rocks, comté de Hants	45° 19' 13,38" N.	63° 40' 40,62" O.	Cuvette de marée	Environ 75 ha		Surface mise à découvert après une tempête hivernale en 2007–2008, qui était auparavant couverte de boue meuble – zone intertidale inférieure.
The Guzzle, au large d'Evangeline Beach / Boot Island, comté de Kings	45° 09' 34,87" N.	64° 17' 37,63" O.				Étendue de la présence du *B. truncata* non documentée – trouvé dans un ancien gisement huîtrier (3 800 ans avant le présent).

†Superficie totale des localités où l'espèce est présente = 42 hectares. Une superficie de 15 ha d'habitat potentiel n'a fait l'objet d'aucun relevé.
*L'abondance est définie comme le pourcentage de la superficie disponible de substrat propice où des *B. truncata* vivants sont présents.

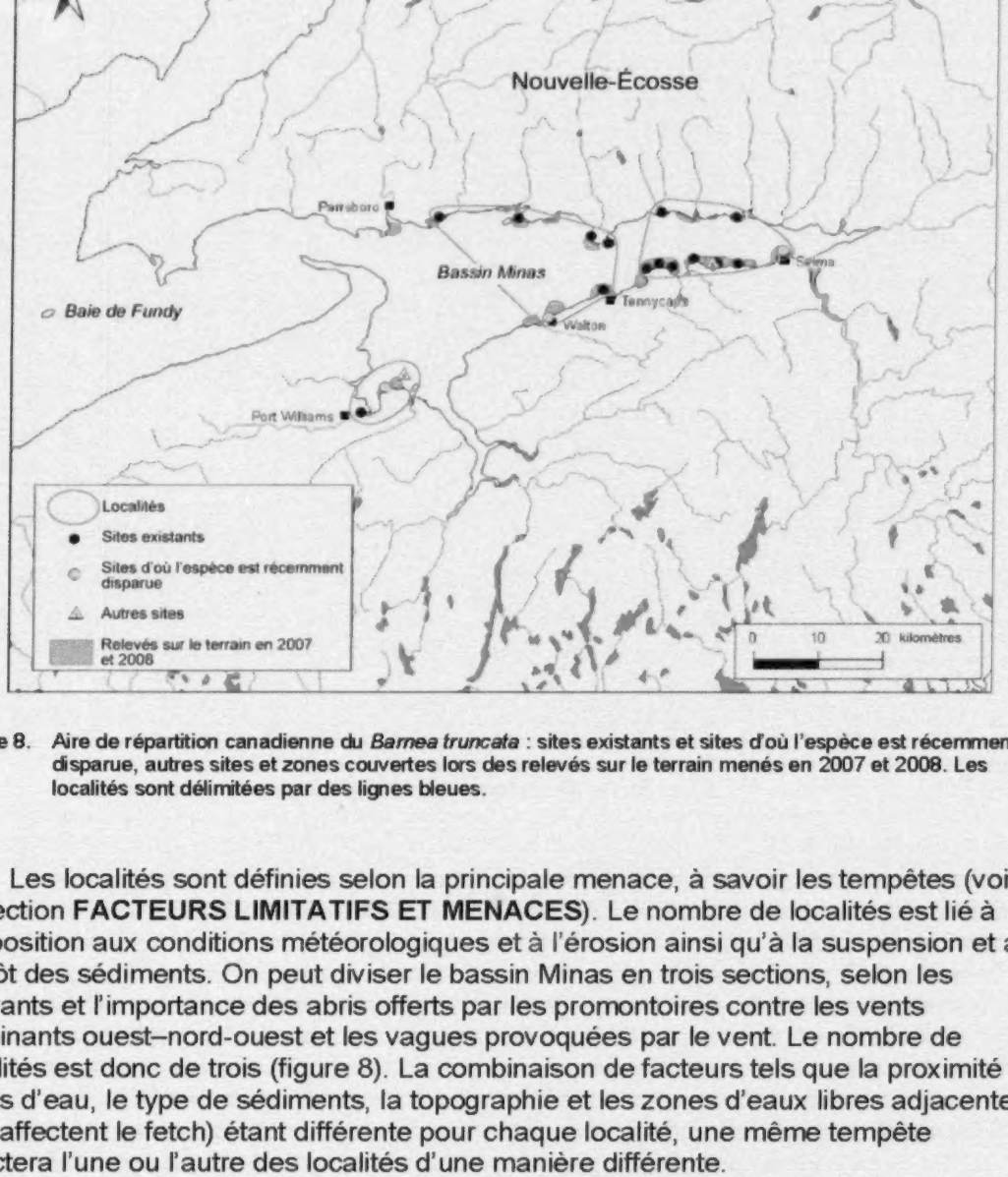

Figure 8. **Aire de répartition canadienne du *Barnea truncata* : sites existants et sites d'où l'espèce est récemment disparue, autres sites et zones couvertes lors des relevés sur le terrain menés en 2007 et 2008. Les localités sont délimitées par des lignes bleues.**

Les localités sont définies selon la principale menace, à savoir les tempêtes (voir la section **FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES**). Le nombre de localités est lié à l'exposition aux conditions météorologiques et à l'érosion ainsi qu'à la suspension et au dépôt des sédiments. On peut diviser le bassin Minas en trois sections, selon les courants et l'importance des abris offerts par les promontoires contre les vents dominants ouest–nord-ouest et les vagues provoquées par le vent. Le nombre de localités est donc de trois (figure 8). La combinaison de facteurs tels que la proximité de cours d'eau, le type de sédiments, la topographie et les zones d'eaux libres adjacentes (qui affectent le fetch) étant différente pour chaque localité, une même tempête affectera l'une ou l'autre des localités d'une manière différente.

Le cycle vital du *B. truncata*, qui comprend une larve véligère planctonique dont la dispersion se fait probablement librement dans le bassin (voir les sections **Cycle vital et reproduction** et **Dispersion**), corrobore l'hypothèse d'une seule population. Comme il n'existe qu'une population, elle ne peut pas être très fragmentée.

La superficie de la zone d'occurrence est de 985 km^2. L'indice de la zone d'occupation (IZO) est de 76 km^2 selon un maillage de 2 × 2 km.

Le *B. truncata* étant une espèce intertidale, elle est limitée aux bordures du bassin Minas. On a évalué que la superficie totale de la zone intertidale du bassin était de 358 km² (Parker *et al.*, 2007), mais la partie de la zone intertidale qui renferme des substrats utilisables associés aux formations du substratum rocheux du Jurassique représente peut-être à peine 5 % de la zone intertidale totale. Cependant, la zone d'occupation est beaucoup plus petite, parce que l'espèce ne vit que dans un substrat particulier de cette formation (voir la section **Besoins en matière d'habitat**). D'après ces valeurs et ces approximations, la rareté du faciès à mudstones rouges (un ensemble distinctif de caractéristiques propres à un massif rocheux se différenciant comme tel de celles que l'on retrouve ailleurs dans une même unité lithologique) se traduit par une zone d'occupation de moins de 0,6 km² (A. Hebda, données inédites).

Les inaccessibles bancs et récifs intertidaux situés entre Economy Point et Lower Economy, qui n'ont pas encore été recensés, mèneront peut-être à d'autres observations du *B. truncata*; cependant, en raison de la présence d'une mosaïque complexe de substrats, on ne sait pas très bien quelle est la superficie de l'habitat potentiel dans la région. On pense néanmoins qu'il pourrait exister tout au plus cinq autres sites de l'espèce dans le bassin Minas.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Les publications ne définissent pas clairement les besoins en matière d'habitat du *B. truncata*. Les observations réalisées sur le terrain laissent penser que l'habitat correspond aux zones intertidales caractérisées par une gamme de salinité de 19 à 25 parties par millier, malgré le faible seuil de salinité de l'espèce (de 5 à 10 parties par millier), qui est considérablement plus bas que celui de nombreux autres mollusques estuariens (Turner, 1954; Matthews et Fairweather, 2004). Turner (1954) et Jacobson et Emerson (1961) ont estimé que l'habitat pouvait se trouver sous le niveau des hautes marées dans certaines circonstances, mais la seule mention publiée du *B. truncata* vivant sous ce niveau provient du sud-ouest de la Floride où un individu a été dragué d'une profondeur de 6 à 12 mètres dans des sédiments meubles (Frank, 2009). Turner (1954) a aussi mentionné qu'en périphérie de l'aire de répartition, le *B. truncata* pourrait être présent dans les eaux profondes, mais sa présence n'y a été ni confirmée ni montrée pour la population périphérique canadienne.

Le *B. truncata* est un organisme filtreur qui a besoin d'une source fiable de matières organiques particulaires, mais qui tolère une certaine exposition durant les périodes de basse mer. L'espèce ne tolérant aucun degré d'accumulation rapide de sédiments, elle est sujette à l'étouffement lors d'importants épisodes de sédimentation

ou de la migration naturelle des panaches de dépôts, qui sont répandus dans bon nombre d'estuaires.

La principale contrainte en matière d'habitat semble être le besoin d'un substrat ferme à semi-consolidé pour la fixation du naissain (juvéniles au stade postlarvaire). Dans d'autres populations, on sait que le *B. truncata* fore des trous dans des boues tourbeuses fermes et plus rarement dans du bois submergé (Jacobson et Emerson, 1961). Dans les États côtiers du nord-est, la pholade tronquée vit dans la tourbe à zostère. Aucune mention canadienne n'est associée à la tourbe à zostère ni aux marais salés. Même si des boues fermes sont présentes de manière sporadique sous le niveau des hautes marées dans la baie de Fundy et le sud du golfe du Maine, rien ne semble indiquer que le *B. truncata* utilise ces milieux dans les eaux canadiennes.

La population canadienne entière est associée à une structure géologique particulière du bassin Minas, le faciès à mudstones rouges dont on trouve des interstrates dans les formations de grès du Jurassique (Hebda *et al.*, sous presse) (figure 9). Dans la zone infralittorale, ce substrat est limité par la présence de masses stables de sable et de gravier fin. Cette formation géologique et le faciès qui lui est associé sont absents de la baie de Fundy et de la baie de Chignectou. MacGinitie et MacGinitie (1968) ont classé les bivalves foreurs selon le substrat utilisé et ont identifié une gamme de substrats allant des boues meubles à la roche dure; dans les eaux marines canadiennes, le *B. truncata* appartiendrait à la catégorie des bivalves forant l'argile peu plastique.

Figure 9. Faciès à mudstones rouges, seul substrat confirmé comme habitat du *Barnea truncata* dans le bassin Minas. Il est à noter que les mudstones meubles sont recouverts d'une formation rocheuse de grès plus résistante. L'effondrement de la formation rocheuse causé par les glaces est évident au premier plan, et on peut voir des balanes fixées sur le grès. (Photographie de Gwyneth Jones.)

La population canadienne est unique en ce sens qu'on ne la trouve pas dans des milieux définis comme étant typiques pour l'espèce dans le sud de son aire de répartition, mais la présence apparente de la pholade tronquée dans son habitat depuis 3 800 ans (voir la section **Dispersion**) dans une zone à énergie et à turbidité relativement élevées laisse penser que l'espèce utilise un type de substrat typique dans un contexte écologique inhabituel.

Tendances en matière d'habitat

On estime que l'entrée d'eaux salées dans le bassin Minas a commencé il y a environ 5 000 ans avec l'élévation des niveaux d'eau associée à la tendance au réchauffement de la période hypsithermale (Roland, 1982; Bleakney et Davis, 1983; Piper, 1991; Davis et Browne, 1996). L'interaction entre les débits estuariens provenant des principales rivières (rivières Salmon, Shubenacadie, Avon et Bass) et l'élévation des niveaux durant cette période interstadiaire a entraîné le repositionnement des principaux chenaux d'écoulement. L'effet peut avoir été causé par des modifications de débit attribuables au changement de résistance du lit des cours d'eau et du fond de l'estuaire à la suite de la hausse des niveaux. Ce changement semble se produire durant plusieurs décennies (d'après les photographies aériennes). Le repositionnement du chenal dans l'estuaire provoque un changement simultané dans le dépôt des sédiments des milieux adjacents. Il en résulte une perte périodique du *B. truncata* à ces sites. On constate le cas à trois sites dans le bassin : Salter Head, Evangeline Beach et Walton (figure 8).

Aux sites qui ne subissent pas autant l'impact de ce changement, le *B. truncata* se montre plus flexible en ce qui a trait à l'utilisation du substrat, et la zone d'occupation de l'espèce est plus vaste. Ceci laisse croire que ces milieux sont plus stables. Ces sites peuvent subir des modifications à grande échelle associées à d'importantes tempêtes (voir la section **FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES**). Or, les effets peuvent être plus marqués lorsque les tempêtes coïncident avec la périodicité saisonnière des marées ou les ondes de tempête. Pareille situation a été signalée à une occasion en 1869 et coïncidait avec un fort coup de vent associé à une onde de tempête dans le bassin. Des secteurs à milieux apparemment propices sont disparus en raison du transport catastrophique des sédiments (aménagement de la jetée de l'île Partridge à proximité de Parrsboro). Il a été proposé que de rapides changements semblables, quoique non catastrophiques, aient causé la disparition d'un ancien gisement huîtrier associé à la présence du *B. truncata* au chenal The Guzzle, au large d'Evangeline Beach dans le comté de Kings (Bleakney et Davis, 1983). Une tempête survenue au milieu de l'hiver 2007–2008 a mis à découvert un site qui avait déjà été occupé par le *B. truncata* (environ 75 hectares), à l'est de Noel Head (comté de Hants) et qui était enseveli sous le limon et le sable depuis au moins 30 ans (Hebda *et al.*, sous presse). Le site a été enseveli de nouveau lors du passage de l'ouragan Dan (A. Hebda, comm. pers., 2009).

L'augmentation constante des niveaux de la mer associée aux changements climatiques (Davis et Browne, 1996) et le repositionnement de la zone intertidale qui en résulte dans le bassin pourraient altérer davantage ces milieux et les sites où la présence du *B. truncata* est signalée.

La construction d'infrastructures a des répercussions sur l'habitat. Un exemple est la jetée et l'ouvrage de retenue qui y est associé sur la rivière Avon à proximité de Windsor (comté de Hants). Sa construction en 1968–1970 a entraîné le remplacement rapide de milieux intertidaux complexes en eaux profondes par un complexe massif de marais salés en eaux peu profondes (Daborn *et al.*, 2003). Daborn *et al.* (2003) ont observé aussi que des changements dans la dispersion des particules organiques causés par les travaux de construction avaient été signalés jusqu'à une distance de 20 kilomètres du site de l'ouvrage de retenue.

Des changements de la dominance d'autres espèces benthiques et épifauniques, comme les balanes (*Balanus* sp.), ont aussi provoqué l'élimination de certains milieux superficiels nécessaires à la fixation des larves. Même si des modifications semblables ont été observées dans un seul site (Walton Cove) où le substrat est légèrement plus dur (sables entremêlés dans le faciès à mudstones), la propagation d'autres espèces pourrait limiter encore davantage les secteurs propices à la fixation de la pholade tronquée.

Protection et propriété

La pholade tronquée n'est présente que dans la zone intertidale d'une masse d'eau de mer, appelée le bassin Minas. L'espèce est protégée par le gouvernement fédéral en vertu des dispositions de la *Loi sur les pêches*, en particulier des articles portant sur la conservation et la protection du poisson et de son habitat (voir la section **PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT**).

BIOLOGIE

Cycle vital et reproduction

Les sexes sont séparés et, bien que les organes internes du mâle et de la femelle soient distincts, il est impossible de différencier les sexes par des caractéristiques externes. La fécondation est externe. Les œufs et le sperme sont rejetés dans l'eau où a lieu la fécondation. Chez les Pholadidés, la reproduction semble associée à la température (Chanley, 1965). Duval (1963b) a observé que le comportement d'une espèce congénère, le *Barnea candida*, était inhabituel, parce que le mollusque commençait à se reproduire lorsque la température diminue en automne. Dans des études portant sur les larves, Chanley (1965) a observé que des *B. truncata* adultes se reproduisaient en Virginie à la mi-mai ainsi qu'en août et en septembre. Il a noté qu'un individu pouvait produire jusqu'à 11 millions d'œufs en un frai et que le diamètre de ces œufs était de 40 à 45 µm.

Après la fécondation, les œufs se développent du stade de la larve trochophore jusqu'au stade de la larve véligère à coquille qui se nourrit de phytoplancton dans des eaux peu profondes bien oxygénées et productives. Le développement larvaire se poursuit, et (en culture) la métamorphose a lieu en 35 jours environ (Chanley, 1965). La larve mesure au départ 18 µm, alors que la larve munie d'un vélum fonctionnel atteint 315 µm (figure 5). Le taux de croissance étant fonction de la disponibilité de la nourriture (Chanley, 1965), on peut penser que la nourriture constitue un facteur limitatif dans les milieux océaniques profonds (baie de Fundy par rapport au bassin Minas) où les ressources alimentaires particulaires sont peut-être moins abondantes et les températures, plus basses.

Après la métamorphose, la larve se fixe sur le substrat, probablement durant l'étale de pleine mer. Or, beaucoup de substrats sont trop durs ou trop meubles et ne sont donc pas propices à la fixation de la larve et au forage. La présence d'un pied fonctionnel et d'un vélum encore fonctionnel laisse penser à un certain degré de mobilité qui donne à la larve une certaine latitude en ce qui a trait à la sélection du substrat sur lequel elle se fixera.

Après s'être fixée, la larve commence à forer le substrat. À l'intérieur de la famille des Pholadidés, le processus varie d'une espèce à l'autre, et on ne dispose d'aucune donnée à ce sujet concernant le *B. truncata*. En général, une fois que la larve a commencé à forer un trou, elle se métamorphose, puis commence le cycle de forage. Chez les *Barnea*, le forage se fait au moyen de mouvements longitudinaux de la coquille qui sont facilités par le pied (Purchon, 1968; Yonge et Thompson, 1976).

Selon des observations sur le terrain (Hebda *et al.*, sous presse), la larve semble thigmotactique (c'est-à-dire qu'elle fore à angles droits par rapport à la surface sur laquelle elle se fixe). Au cours de sa croissance, l'individu continue à forer en suivant le même axe. La dimension du trou augmentant au fur et à mesure de la croissance de l'adulte, le trou a une forme conique. L'adulte est donc enfermé à vie dans son trou.

Il n'existe aucune donnée publiée sur la durée d'une génération ou la longévité du *B. truncata*. Chanley (1965) a observé que des individus se reproduisaient dans des cordons d'îles situés au large de la Virginie. D'après les tailles signalées et les images présentées, ces individus étaient probablement âgés de quatre ou cinq ans. L'examen des valves durant des études sur le terrain menées par Hebda *et al.* (sous presse) laisse penser que la pholade tronquée a une longévité d'au plus neuf ans, et qu'elle pourrait atteindre la maturité sexuelle dès l'âge de deux ans. On estime donc que la durée d'une génération est de quatre à cinq ans.

Nourriture et alimentation

Il n'existe aucune donnée publiée portant spécifiquement sur l'alimentation du *B. truncata*. Cependant, comme c'est le cas pour tous les bivalves marins sessiles, la pholade tronquée est probablement une espèce généraliste, qui filtre les particules fines comme le phytoplancton et d'autres matières organiques particulaires par le siphon inhalant. L'espèce étant non sélective, elle sépare les particules inorganiques des aliments potentiels qui ont été transportés grâce au mouvement des cils des feuillets branchiaux. Les particules inorganiques sont séparées des particules d'aliments par les palpes labiaux, puis expulsées sous forme de pseudofèces (Yonge et Thompson, 1976). Grâce au mouvement des cils, la matière digestible est dirigée vers la bouche. La digestion s'effectue dans l'hépatopancréas, et les déchets sont expulsés par l'anus. Les déchets sont ensuite évacués par la circulation de l'eau dans le siphon exhalant.

Physiologie

La physiologie du genre n'est pas bien définie, même si certains travaux ont été menés afin de déterminer des facteurs limitatifs comme la tolérance à la salinité. En général, les Pholadidés vivent strictement dans les eaux marines ou les eaux légèrement saumâtres. Les membres de cette famille sont euryhalins et peuvent peut-être tolérer un taux de dilution de 50 % (16 parties par millier) durant une courte période, comme on peut s'y attendre chez des espèces intertidales (Turner, 1954). Aux sites occupés par le *B. truncata* dans le bassin Minas, des taux de salinité de 27 à 30 parties par millier ont été mesurés au milieu de l'été pour les eaux de surface, à marée basse (Bousfield et Leim, 1959; Parker *et al.*, 2007), même si on a signalé que le taux de salinité pouvait descendre jusqu'à 14 ou 15 parties par millier durant les crues printanières et automnales.

Dispersion

L'aire de répartition du *B. truncata* à l'échelle locale (au Canada) et à l'échelle mondiale laisse penser que deux types de facteurs pourraient influer sur la dispersion de l'espèce. Le premier type concerne la dispersion associée à la reproduction, c'est-à-dire la libération de larves planctoniques, qui se produit à l'échelle locale. Le second type a trait aux facteurs qui sont responsables de la présence de l'espèce dans trois des quatre continents bordant l'océan Atlantique.

La dispersion des larves planctoniques par les courants de marée explique facilement la répartition du *B. truncata* dans le bassin Minas. Greenberg (1983) a illustré la modélisation des courants de marée résiduels dans le bassin (figure 10). Même s'il est probable que les larves planctoniques de pholade tronquée se dispersent librement avec le mouvement des marées dans le bassin, la présence d'individus adultes est limitée par la disponibilité du substrat approprié à la fixation des larves et au forage de trous par celles-ci.

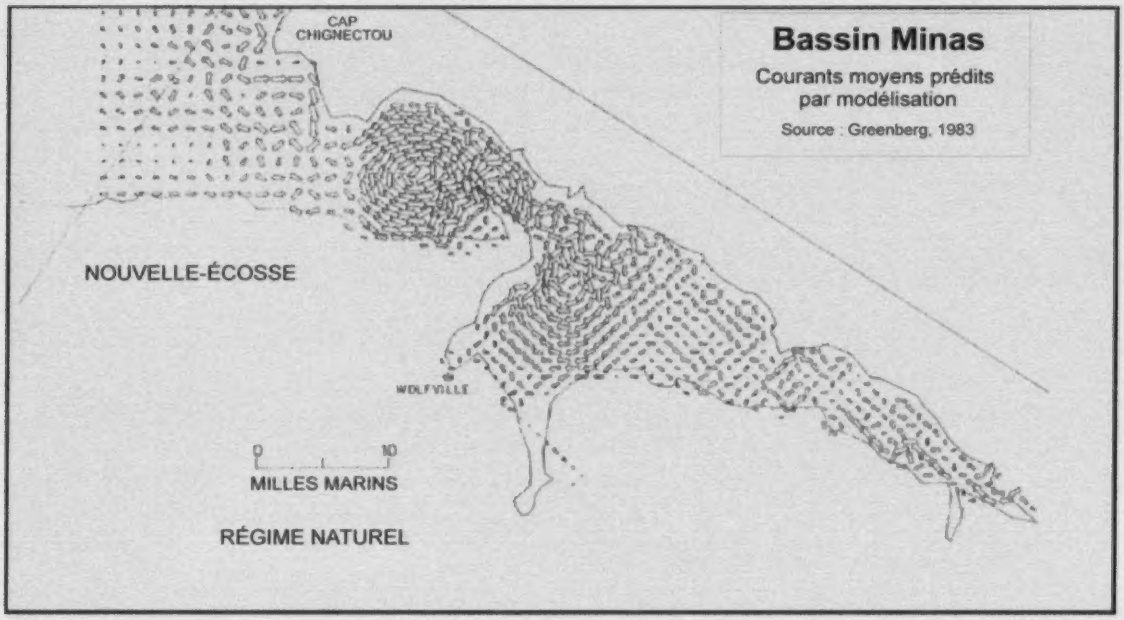

Figure 10. La circulation locale des courants dominants dans le sens antihoraire dans le chenal Minas, situé à l'entrée du bassin Minas, limite le mouvement des larves du *Barnea truncata* vers l'extérieur du bassin.

Avec la production d'un grand nombre de larves et la vidange à marée haute du bassin (3 milliards de mètres cubes d'eau par marée [Parker *et al.*, 2007]), l'exportation d'un grand nombre de larves vers la baie de Fundy est probable. L'absence de mentions du *B. truncata* dans la baie de Fundy, la baie de Chignectou et le nord du golfe du Maine laisse penser à l'existence de facteurs limitant l'établissement de l'espèce dans des milieux situés à l'extérieur du bassin Minas. La circulation des eaux dans le sens antihoraire dans le système du golfe du Maine est due à l'importation d'eaux principalement océaniques dans la baie de Fundy et peut laisser croire que les larves planctoniques qui ont été vidangées à l'extérieur du bassin Minas pourraient constituer la source de recrutement de larves pour la population isolée au large du centre du Maine. Même si cette même circulation des eaux est peut-être aussi responsable d'un éventuel recrutement sporadique de larves dans des populations beaucoup plus grandes établies au large du Massachusetts, les profils de circulation, la

distance et la période larvaire rendent très peu probable le recrutement dans les populations des États-Unis. L'évaluation génétique des populations du *B. truncata* dans le golfe du Maine et le bassin Minas pourrait confirmer la validité de cette interprétation.

Le second type de facteurs à considérer regroupe en fait ceux qui sont responsables de la présence de l'espèce à des latitudes septentrionales et à des latitudes méridionales ainsi qu'aux marges orientales et occidentales de l'océan Atlantique. Il est peu probable que la dispersion des larves arrive à expliquer la répartition amphi-atlantique de la pholade tronquée sans confirmation de la fixation de l'espèce dans l'une ou l'autre des îles océaniques de l'Atlantique Nord et de l'Atlantique Sud, même si la dispersion amphi-atlantique de plancton est possible chez certains mollusques, comme le gastéropode *Cymatium parthenopaeum* dont les stades océaniques peuvent persister durant des mois (Gofas *et al.*, 1989). À l'exception de Puerto Rico, la vérification des mentions de l'espèce aux Açores, aux Bermudes et dans des îles de l'Atlantique Sud et de la mer des Caraïbes n'a pas révélé la présence du *B. truncata* dans les îles océaniques. La seule observation de la persistance de l'état larvaire du *B. truncata* a montré que des larves cultivées se métamorphosaient en 35 jours environ (Chanley, 1965), ce qui représente une période trop courte pour la dispersion transatlantique des larves mais assez longue pour leur dispersion côtière.

On ignore si le transport des larves dans les eaux de ballast ou des adultes dans du ballast solide ou à forte densité est possible, car l'utilisation historique de la tourbe ou de boues fermes comme ballast dans les navires océaniques n'a jamais été documentée. Il semble que la présence de l'espèce dans un ancien gisement huîtrier (3 800 ans avant le présent) dans le bassin Minas a précédé l'arrivée de navires transportant du ballast (Bleakney, comm. pers., 2008). La référence à la présence de l'espèce dans du bois gorgé d'eau (Turner, 1954; Jacobson et Emerson, 1961) jette un peu de lumière sur la dispersion sur de longues distances. Il faudrait faire une étude plus approfondie sur la dispersion de l'espèce sur de longues distances.

Relations interspécifiques

En raison de leur comportement lithophage, les individus fixés sont relativement protégés contre les interventions d'autres espèces. La seule exception pourrait être les gastéropodes de la famille des Pyramidéllidés, qui sont des parasites de bivalves marins (Fretter et Graham, 1962). Même si le *Boonea bisuturalis* cohabite avec le *B. truncata* dans le bassin Minas (Bousfield et Leim, 1959), l'espèce n'a pas été signalée comme parasite du *B. truncata*.

Au cours du cycle vital, les principales interactions pourraient se produire seulement durant les stades de larves nageant librement et de fixation des larves. Les larves nageant librement deviennent une partie de la communauté planctonique qui constitue une importante source de nourriture pour les organismes planctonivores comme les Coelentérés, les larves de poisson et d'autres mollusques. Au moment de la fixation, on peut observer une certaine compétition pour les surfaces de fixation entre la pholade tronquée et d'autres organismes de l'épifaune, y compris les bryozoaires, les

balanes et le *Petricolaria pholadiformis*, même si les deux derniers groupes ont tendance à utiliser des substrats plus durs ou des substrats faits de grains plus grossiers pour se fixer. On a observé que le *P. pholadiformis* utilisait des substrats semblables et qu'il cohabitait avec le *B. truncata*, en particulier dans les secteurs dépourvus de structures de protection telles que des formations rocheuses résistant à l'érosion. Par ailleurs, le *P. pholadiformis* utilise une stratégie de reproduction semblable à celle du *B. truncata*, bien que sa production larvaire maximale ait été signalée dès le milieu de l'été (Sullivan, 1948). On a trouvé dans certains trous des valves du *P. pholadiformis* qui étaient emboîtées dans des valves vides du *B. truncata*. La même observation pour le *B. truncata*, dont les valves étaient emboîtées dans des valves vides d'autres *B. truncata* (Hebda *et al.*, sous presse), laisse penser à l'existence d'une certaine compétition même pour ce microhabitat limité.

Adaptabilité

Dans toute son aire de répartition, le *B. truncata* fait preuve d'une bonne capacité d'adaptation quant à l'utilisation du substrat, ce qui n'est pas le cas pour la population du bassin Minas qui se montre peu adaptable en utilisant un seul type de substrat. Dans des milieux à énergie réduite relativement protégés situés le long de la rive nord du bassin, le *B. truncata* se rencontre principalement dans les trous qu'il a forés dans les cuvettes de marée, car ces sites ne sont pas exposés à l'affouillement causé par les forts courants de marée.

Sur la rive sud du bassin, on peut trouver le *B. truncata* dans les cuvettes de marée mais, plus souvent, dans les trous qu'il a forés et qui sont complètement submergés dans les chenaux d'écoulement (causés par le marnage au stade de marée basse du cycle de marée). Ces chenaux étant érodés dans le substrat de boues rouges, les trous ne sont pas exposés à l'érosion glacielle. Les individus peuvent être exposés à d'importantes fluctuations de salinité causées par l'influence des eaux douces se jetant dans les chenaux, en particulier après des averses.

L'utilisation que fait l'espèce des mudstones rouges durs situés sous des roches résistant à l'érosion est unique au bassin Minas. La fixation des larves sur de telles surfaces verticales affouillées laisse penser qu'elles sont capables de se déplacer le long des surfaces, parce que le processus de fixation est habituellement passif (attribuable à la gravité) durant l'étale. La présence de trous forés orientés horizontalement ou même vers le haut laisse croire à une autre adaptation relative à l'utilisation du pied musculeux (voir la section **Cycle vital et reproduction**). Une réaction thigmotactique (forage à angle droit dans la surface de fixation quelle que soit son orientation) pourrait constituer un élément de protection dans un milieu à forte énergie et à climat rigoureux (affouillement causé par le chevauchement des glaces) qui permet à l'espèce de persister à une latitude septentrionale. Dans les écosystèmes nordiques, ces milieux sont considérés comme étant ceux qui sont les mieux protégés.

Malgré l'existence de certaines indications d'une prévalence passée plus grande de l'espèce dans les cuvettes de marée et les chenaux d'écoulement (Hebda *et al.*, sous presse), ces milieux sont sujets à des conditions environnementales extrêmes, à savoir la température et l'érosion glacielle périodique, en particulier à la fin de l'hiver et au printemps.

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités de recherche

Mentions historiques

On a examiné les publications et les spécimens des musées et autres spécimens existants pour trouver de l'information sur la répartition et l'abondance du *B. truncata* au Canada. Mis à part les collections d'archives (voir la section **COLLECTIONS EXAMINÉES**), il existe seulement deux publications pertinentes (Bousfield et Leim, 1959; Davis et Browne, 1996). Aucune de ces publications ne présentait de données sur l'abondance ou la répartition inférée. D'autres recherches ont été entreprises au moyen de l'utilisation de sources de métadonnées consultables sur le Web, y compris Malacolog (Morris et Rosenberg, 2005) et le Global Biodiversity Information Facility – GBIF (Système mondial d'information sur la biodiversité – SMIB) (plusieurs portails). Elles ont révélé l'existence d'une collection antérieure (inédite) au Centre Référence Atlantique (Saint Andrews [Nouveau-Brunswick]).

Dans les années 1970, des études sur le terrain ont été menées afin de déterminer les impacts potentiels d'une éventuelle centrale marémotrice de grande puissance dans le bassin Minas. Ces études ont porté principalement sur l'endofaune benthique (substrat meuble). Aucune donnée n'a été recueillie sur le *B. truncata*, même si la présence d'un bivalve lithophage, le *Petricolaria pholadiformis*, a été signalée (Tunnicliffe, comm. pers., 2008).

Relevés récents

Vu l'absence de relevés historiques systématiques, le Musée de la Nouvelle-Écosse (MNE) a entrepris des études sur le terrain en 2007 et 2008 afin d'établir la répartition de l'espèce (Hebda *et al.*, sous presse). Les relevés nécessitaient de parcourir à pied environ 25 kilomètres de milieux intertidaux dans le bassin Minas à marée descendante et d'effectuer une reconnaissance en bateau sur une distance de 7 autres kilomètres dans la zone estuarienne (rivière Shubenacadie). On a cherché des indications de trous creusés dans les types de substrats appropriés. Les trous trouvés ont été sondés à la recherche d'individus vivants ou de coquilles vides. Des spécimens de référence de trous forés dans le substrat, de valves vides et d'individus vivants ont été récoltés. Les types de substrats ont été consignés, et la superficie totale d'habitat utilisable a été estimée.

Ces études ont confirmé l'existence du *B. truncata* à 14 sites (figure 8, tableau 1) et fourni des preuves de la disparition récente de l'espèce aux 3 sites suivants (un site à chaque localité) : Evangeline Beach, Walton et Salter Head (figure 8, tableau 1). Un site autrefois occupé, qui a été recouvert de sédiments durant plus de 30 ans (voir la section **Tendances en matière d'habitat**), a été signalé entre Noel Head et Shad Creek (comté de Hants) (tableau 1). À 11 des 14 sites occupés, des signes d'une récente fixation de naissain, prenant la forme de nouveaux petits trous forés, laissent penser à un recrutement continu.

L'exécution des travaux sur le terrain a été ardue en raison de la période de temps limitée du cycle des marées durant laquelle il est possible d'avoir accès sans danger aux milieux intertidaux inférieurs potentiels. En raison de l'extrême amplitude de marée (jusqu'à 19 mètres), de la présence de milieux complexes (mosaïques de boues meubles dans lesquelles se trouvent parfois des substrats plus durs émergés), et de l'accès limité aux rives, il a été difficile d'étudier ce milieu.

Abondance

Il est impossible d'estimer précisément la population. Même si on peut estimer le nombre d'individus occupant les cuvettes de marée peu profondes ainsi que le nombre d'individus présents dans les chenaux d'écoulement (qui sont submergés même à marée basse), les plus fortes densités de population semblent se trouver dans des substrats fortement criblés de trous situés sous des formations rocheuses résistant à l'érosion. La plupart de ces formations étant affouillées, il est difficile de quantifier le nombre d'individus sans détruire l'habitat. Mêmes si les trous forés sont visibles, il se peut qu'ils ne contiennent aucun individu vivant. En général, le nombre d'individus augmente vers les zones basses de la zone intertidale, et l'accès à ces zones basses se limite à de courtes périodes durant certaines marées printanières et automnales. La faible visibilité et les forts courants, associés aux fluctuations rapides des marées, empêchent l'utilisation d'un scaphandre autonome ou d'autres méthodes de relevé. Un important complexe de récifs et de bancs intertidaux situé à l'ouest d'Economy Point et avant Lower Economy était inaccessible.

Fluctuations et tendances

En 2007 et 2008, des évaluations sur le terrain réalisées par le MNE ont permis de repérer plusieurs endroits où des sites ont disparu (Hebda *et al.*, sous presse). Tel que mentionné dans la section **Tendances en matière d'habitat,** l'oscillation des débits fluviaux a causé l'envasement et la disparition de trois sites (Evangeline Beach, Walton et Salter Head) ainsi qu'une réduction considérable de l'habitat à un autre site (Bass River/Saints Rest). Selon les études sur le terrain, ces sites représentent moins de 5 % des sites connus ou présumés. De plus, l'exposition d'un vaste site auparavant occupé à l'est de Noel Head et renfermant des valves intactes (aucune érosion des valves et apophyses intactes) laisse penser à la disparition épisodique de celui-ci et il pourrait s'ajouter au 5 % des sites connus ou présumés. Selon ces études, la population totale du *B. truncata* dans le bassin Minas est probablement stable à long terme, mais peut connaître localement d'importantes variations naturelles.

Immigration de source externe

La population canadienne du *B. truncata* est isolée de la population américaine la plus proche par une distance d'environ 350 kilomètres. Pour établir si un rétablissement naturel est possible et si des échanges génétiques peuvent se produire, il serait utile de savoir si cette population est devenue isolée durant le Petit Âge glaciaire entre les années 1200 et 1800 (Davis et Browne, 1996) ou si sa présence témoigne d'épisodes de colonisation remontant à plusieurs millénaires. La circulation des courants dominants dans le golfe du Maine se faisant dans le sens antihoraire (c'est-à-dire qu'ils se déplacent vers le sud le long de la côte du Maine) rend très peu probable la possibilité d'une dispersion naturelle vers le nord, jusqu'au Canada (voir la section **Dispersion**); cependant, les larves des populations du Massachusetts, situé à environ 650 kilomètres du bassin Minas, sont plus susceptibles d'atteindre le Canada en dérivant vers l'est et le nord grâce à la circulation des courants dans le sens antihoraire. Il est donc possible, quoique peu probable, que certaines de ces larves atteignent la baie de Fundy, puis le bassin Minas.

Si on peut établir que la dispersion sur une longue distance se fait grâce à la dérive de structures colonisées par des larves, comme le bois gorgé d'eau, alors le rétablissement naturel depuis des populations stables et bien établies dans le sud du golfe du Maine pourrait être possible.

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

La quantité de substrat disponible pour la fixation et la viabilité des larves serait le principal facteur limitatif de la fixation et de l'établissement du *B. truncata*. Le seul substrat dans lequel l'espèce semble persister dans le bassin Minas étant un faciès à mudstones rouges dont on trouve des interstrates dans les formations de grès du Jurassique, la répartition de l'espèce dans le bassin est limitée à cette petite partie de la zone intertidale.

Dans la zone infralittorale du bassin, des substrats par ailleurs propices ne sont pas disponibles pour la colonisation en raison de la présence de masses sus-jacentes relativement stables de sable, de gravier et de boues (figure 11). Ces dépôts résultent des régimes de courants faibles associés à cette zone d'eaux profondes en dépit de la grande amplitude de marée dans le bassin. Il semble donc peu probable que l'on observe éventuellement des sites du *B. truncata* dans la zone infralittorale du bassin Minas.

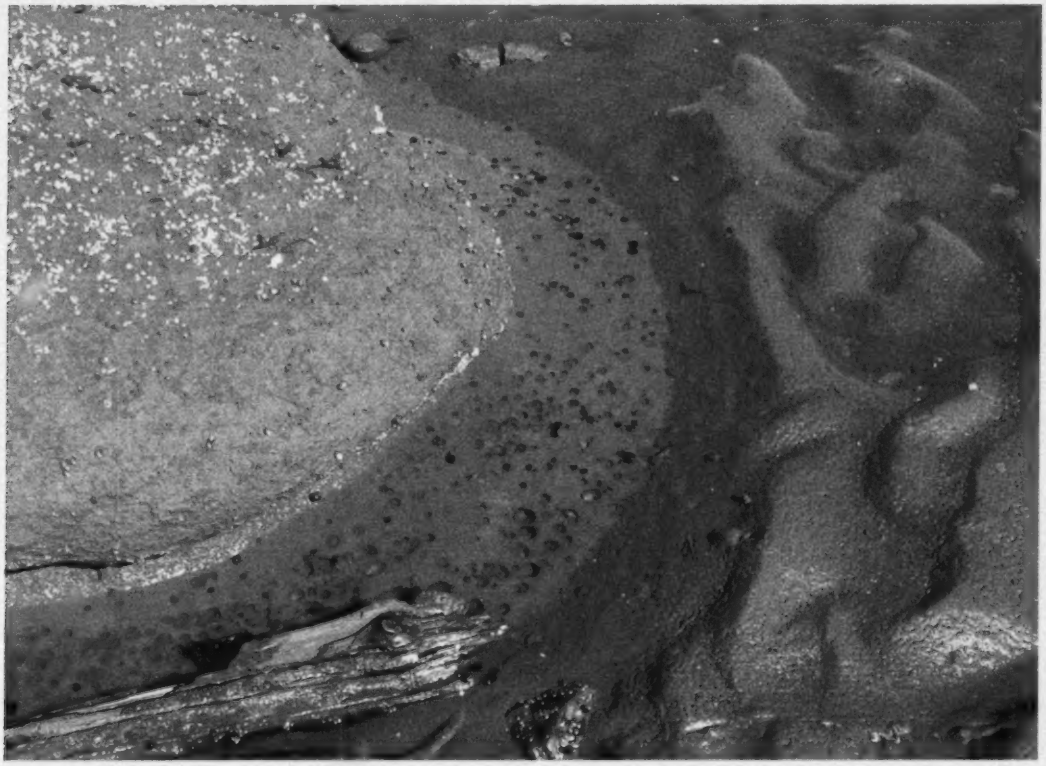

Figure 11. Intrusion de sable des eaux profondes limitant l'utilisation du substrat par le *B. truncata* dans la zone infralittorale. Il faut noter la formation de grès dur et les balanes qui y sont fixées, le lit étroit de mudstones rouges et la limite de l'avancée de la masse de sable des eaux profondes. (Photographie de Gwyneth Jones.)

Tel que mentionné dans la section **Tendances en matière d'habitat**, le repositionnement périodique des panaches de dépôts à l'embouchure des rivières se jetant dans le bassin limite l'utilité de ces zones pour la fixation des larves et le maintien de sites stables à long terme (même si le substrat est approprié).

Il existe un consensus général au sein de la communauté scientifique selon lequel le monde est affecté par les changements climatiques d'origine humaine, dont les effets comprennent des conditions climatiques plus variables, l'élévation du niveau de la mer et des tempêtes plus violentes et plus fréquentes (voir par exemple Houghton *et al.*, 2001; Copenhagen Diagnosis, 2009).

Même si les effets des changements climatiques sur le *B. truncata* seront vraisemblablement complexes, on s'attend à ce que ceux-ci constituent la plus grave menace pour la persistance du *B. truncata* dans le bassin Minas, où les tempêtes pourraient entraîner d'importantes perturbations dans les écosystèmes estuariens peu profonds. Les effets observés dans le bassin comprennent notamment le transport et le dépôt subséquent de grands volumes de sédiments allant du limon et de l'argile au sable, au gravier et même aux galets.

Le dépôt épisodique de ces matériaux est sans doute le facteur ayant joué le rôle le plus important dans la disparition du *B. truncata* de quelques sites précis (voir la section **Tendances en matière d'habitat**). Même si les relevés sur le terrain de 2008 ont permis de trouver trois sites qui avaient été mis à découvert récemment lors de tempêtes (voir la section **Activités de recherche**), ce qui semblerait indiquer la disponibilité d'un nouvel habitat pour la fixation de l'espèce, un de ces sites (environ 75 hectares, à proximité de Noel Head entre Shad Creek Reef et Sloop Rocks) a été recouvert de sédiments après le passage de l'ouragan Dan en septembre 2009 (Hebda, comm. pers., 2009). On pourrait inférer que ces sites deviendront moins stables au fur et à mesure que la fréquence et la violence des tempêtes s'accroîtront.

Le rythme des tempêtes peut aussi être critique en ce qui concerne les impacts sur la population de pholade tronquée. Une tempête d'une durée de plus de six heures aura un impact tant sur les écosystèmes intertidaux supérieurs que sur les écosystèmes intertidaux inférieurs. Une tempête survenant à marée haute, associée à une onde de tempête (comme cela se produit souvent en présence de dépressions tropicales de fin d'été et d'ouragans), peut entraîner le dépôt de grands volumes de matériaux fraîchement érodés dans les portions à faible énergie du bassin. Si la fréquence de ces tempêtes augmente, comme certains modèles de changements climatiques le prévoient, on peut s'attendre à une augmentation des épisodes d'étouffement, qui pourraient rendre ces sites plus vulnérables.

Les régimes de température auxquels est exposée la population du bassin Minas pourraient jouer un rôle et limiter la viabilité du *B. truncata*. Les températures superficielles peuvent atteindre 26 °C lorsque la marée montante passe sur les boues intertidales chauffées (Percy, 2001). Au milieu de l'hiver, il n'est pas rare que la température de l'eau soit aussi basse que –2 °C et que celle de l'air atteigne –20 °C (Hebda *et al.*, sous presse). Les températures élevées s'inscrivent tout à fait dans la plage des températures auxquelles l'espèce est exposée dans les parties méridionales et équatoriales de l'aire de répartition. Cependant, les températures hivernales sont considérablement plus basses que celles observées ailleurs, y compris dans les populations les plus proches du Maine. Si les températures absolues sont limitatives, tout changement aux régimes de température, y compris une oscillation plus grande autour des températures moyennes annuelles ou une baisse des températures hivernales, pourrait avoir un impact négatif sur la persistance de la population dans le bassin Minas.

Du milieu à la fin de l'hiver, le mouvement des glaces constitue probablement un autre important facteur affectant l'utilisation de l'habitat par le *B. truncata* dans le bassin Minas. Avec une amplitude de marée allant jusqu'à 19 mètres, les forts courants de marée, les glaces d'eau douce et les glaces de mer empilées en hiver et au début du printemps pourraient avoir un effet négatif sur l'habitat occupé. Certains sites pourraient être sujets à une forte érosion glacielle et à l'effondrement de la formation rocheuse qui les protège sous le poids de la glace lorsque les eaux se retirent à marée basse. Cet effet négatif est observable à Burntcoat Head où les mudstones sous-jacents sont fortement criblés (figure 12), ce qui affaiblit l'assise sur laquelle repose le grès solide et les conglomérats. La perte conséquente de l'habitat occupé et d'organismes semble exposer de nouvelles surfaces de boue à la colonisation et contribue peut-être à la formation de surfaces rafraîchies propices à la fixation et à l'établissement d'individus.

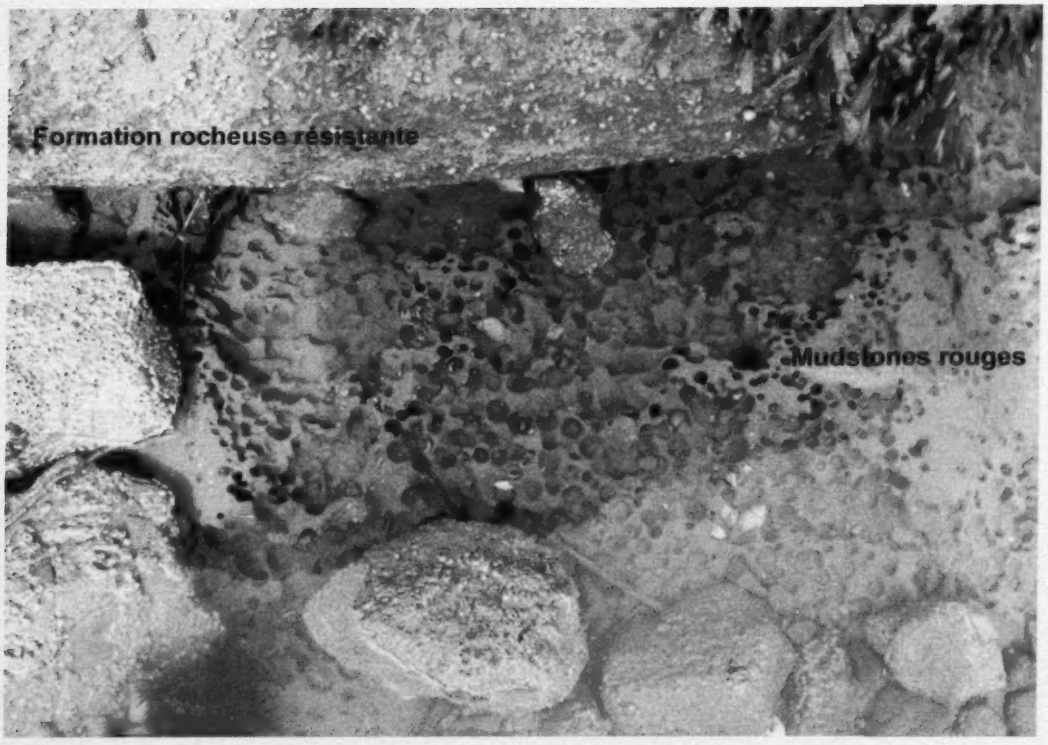

Figure 12. L'affaiblissement des mudstones sous-jacents causé par le forage des *Barnea truncata* adultes peut entraîner l'effondrement de la formation rocheuse dure sus-jacente sous le poids des glaces et des organismes qui y sont fixés. (Photographie de Gwyneth Jones.)

Des effets à plus long terme des changements climatiques sont aussi attendus. L'élévation du niveau de la mer a connu un rythme plus rapide que prévu et on estime à environ 2 m la limite supérieure qui pourrait être atteinte d'ici 2100 (Copenhagen Diagnosis, 2009). L'élévation du niveau de la mer est susceptible de faire augmenter l'érosion des rives et la migration des plages (Forbes *et al.*, 1997; Ashmore et Church, 2001; RNCan, 2009b). De plus, les changements climatiques peuvent altérer considérablement le débit des rivières en faisant augmenter la fréquence des inondations qui causent de l'érosion. Le rapport « Copenhagen Diagnosis (2009) » (en anglais seulement), souligne que les récents changements observés se sont produits plus tôt que ne le prévoyaient certains modèles climatiques, ce qui augmente donc la probabilité que les changements à venir soient plus importants que prévu. Les réseaux fluviaux côtiers de l'Atlantique seront parmi les réseaux les plus affectés au Canada (RNCan, 2009a). Selon Ashmore et Church (2001), sur les côtes de la Nouvelle-Écosse, de légers changements décennaux dans les précipitations produisent des changements considérables dans la fréquence des inondations. Ainsi donc, l'érosion accrue dans les rivières se jetant dans le bassin Minas ainsi que sur les côtes du bassin peut entraîner le dépôt de volumes de sédiments plus grands que les

volumes historiques dans le bassin estuarien, ce qui laisse place à une plus grande possibilité que l'habitat dont a besoin le *B. truncata* soit couvert de sédiments.

Les modifications au régime de courants dans le bassin en raison de la construction ou de la modification d'ouvrages — tels que des aboiteaux (dispositifs installés dans les digues pour permettre l'écoulement de l'eau douce à marée descendante et empêcher l'entrée d'eau salée à marée montante), des barrages ou des jetées — ont entrainé des changements majeurs dans les écosystèmes intertidaux situés à proximité (Daborne *et al.*, 2003). Ces changements peuvent se produire en aval ou en amont des ouvrages et être mesurés à une distance considérable dans le bassin. Tel que mentionné précédemment, ils pourraient altérer de manière critique de grandes zones d'habitat. Un pareil effet a été prévu dans l'évaluation des impacts potentiels de la construction d'un barrage pour ce qui est de l'endofaune du bassin Minas, mais n'a pas été étudié dans le contexte des espèces qui forent des trous dans les formations rocheuses (Risk, comm. pers., 2007; Tunnicliffe, comm. pers., 2008). Par la suite, lors d'une évaluation préliminaire des impacts potentiels des installations munies de turbines d'eau vive dans le bassin Minas, le *B. truncata* a été inclus dans les « enjeux environnementaux » (Anonyme, 2006b).

La découverte de titane dans les sédiments superficiels et profonds du bassin a été suivie d'un dragage expérimental des tronçons inférieurs de la rivière Shubenacadie qui se jette dans le bassin Minas (Percy, 2001). Or, les impacts de ces activités de dragage sur les charges sédimentaires et la répartition des dépôts dans le bassin ne sont pas clairs. Même si le programme de dragage expérimental s'est avéré non rentable, d'autres activités d'exploration ou d'extraction semblables pourraient produire des effets négatifs sur l'espèce en causant l'envasement et l'étouffement de l'habitat.

Le bassin Minas reçoit les eaux de ruissellement des deux régions agricoles les plus productives de la Nouvelle-Écosse : la vallée de l'Annapolis et le bassin versant de la rivière Shubenacadie. De plus, comme ces régions connaissent aussi une expansion de leurs zones urbaines, elles génèrent à la fois des eaux de ruissellement urbaines et agricoles. Il n'existe aucun effet documenté du ruissellement urbain ou agricole sur la qualité des eaux réceptrices. Cependant, un incendie a détruit en 1986 un entrepôt de pesticides et de produits agrochimiques situé dans le sud de la vallée de l'Annapolis (Canning, Nouvelle-Écosse); cet incendie a entraîné le rejet d'engrais et de pesticides dans l'estuaire de la rivière Avon du bassin Minas (Percy *et al.*, 1989).

Plusieurs projets de développement industriel dans l'estuaire pourraient comporter des menaces pour les organismes intertidaux du bassin Minas. Le *B. truncata* étant une espèce intertidale dont la majeure partie de la population occupe le milieu et le bas de la zone intertidale du bassin, il est vulnérable aux possibles changements anthropiques que subiront les régimes de marée ainsi qu'aux modifications des débits dans les chenaux estuariens.

Deux de ces projets risquent d'entraîner des impacts directs dans l'estuaire soit, l'installation à titre expérimental de turbines marémotrices dans le chenal Minas (débit sortant du bassin Minas) et l'excavation de dômes de sel à proximité de l'estuaire Shubenacadie pour créer des cavernes destinées au stockage de gaz naturel liquéfié.

Le projet de centrale marémotrice comprend trois turbines ancrées au fond marin qui serviront à l'extraction de l'énergie durant les deux phases du cycle de marée. Ce projet pilote pourrait être le précurseur de l'installation de 200 turbines marémotrices semblables dans le chenal, représentant une capacité d'extraction théorique de 30 à 40 % de l'énergie marémotrice. Les impacts de ce type d'extraction d'énergie marémotrice sur le renouvellement de l'eau par les marées et sur les écosystèmes estuariens et intertidaux ne sont pas clairs, même si à une telle échelle la modification des écosystèmes peut avoir d'importantes conséquences pour les organismes intertidaux.

L'excavation de dômes de sel pourrait entraîner le rejet d'environ 400 tonnes d'anhydrites dans le bassin à chaque jour durant trois ans. On ne comprend pas bien l'impact de ces rejets à long terme sur les mollusques intertidaux ni les risques qu'ils présentent pour la population du *B. truncata*.

Enfin, le transport de pétrole par vraquiers qui empruntent le golfe du Maine et la baie de Fundy jusqu'à quatre ports de mer dotés de raffineries de pétrole et situés dans le Maine et au Nouveau-Brunswick est associé à un danger de déversement de pétrole dans la zone estuarienne. Même si peu de vraquiers sillonnent le bassin Minas et même si cette activité est considérée comme présentant un risque faible de déversement sur les côtes du bassin, les hydrocarbures qui entreraient par le sud de la baie de Fundy pourraient causer des impacts importants sur les milieux intertidaux et poser de grands problèmes de nettoyage (Owens, 1977). L'occurrence de la seule population canadienne du *B. truncata* dans cette petite zone de milieux intertidaux peut poser problème en cas de déversement.

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

La pholade tronquée est la seule espèce de *Barnea* présente au Canada. L'unique population canadienne qui occupe le bassin Minas est la mention la plus septentrionale du *B. truncata* dans le monde (figure 6). Plus de 350 kilomètres séparent la population canadienne de la population américaine la plus proche, cette dernière étant isolée d'autres populations recensées plus au sud. Le *Barnea truncata* est probablement l'une des rares reliques de la faune marine d'une période post-glaciaire d'eau chaude dans les Maritimes (Bousfield et Thomas, 1975; Davis et Browne, 1996; Bleakney, comm. pers., 2008). En pareil cas, la population peut représenter une faune plus répandue qui est touchée par les changements climatiques et pourrait donc constituer un modèle utile pour la surveillance des impacts de ces changements. La population canadienne du *B. truncata* montre des adaptations à l'environnement (voir la section **Exigences en matière d'habitat**) qui, associées à la forte improbabilité d'échanges génétiques avec les populations du sud (voir la section **Dispersion**), laissent penser que cette population pourrait être endémique au Canada. Même si la population du bassin Minas ne constitue pas une espèce distincte, elle peut néanmoins être importante sur le plan de la variabilité génétique de l'espèce.

Les Aînés de la Première nation Mi'kmaq savent, grâce à des contacts internationaux, que l'espèce est importante pour les Autochtones du Brésil. Cependant, le *B. truncata* ne semble pas avoir la même importance pour les Premières nations du Canada (Gloade, comm. pers., 2008).

Bien qu'il existe une mention selon laquelle l'espèce est comestible (Turner, 1954), il n'existe aucune preuve pour le moment qu'elle ait été consommée par des Premières nations (McNeely, comm. pers., 2008).

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT

Le *Barnea truncata* et son habitat sont protégés en vertu de la *Loi sur les pêches* du gouvernement fédéral. La *Loi sur les pêches* confère à Pêches et Océans Canada les pouvoirs et les fonctions liés à la conservation et à la protection du poisson et de son habitat (tel que défini dans la Loi). La Loi renferme des dispositions qui peuvent être appliquées afin de réglementer les besoins de débit pour le poisson, le passage du poisson, la mort de poissons par d'autres moyens que la pêche, la pollution des eaux où vivent des poissons et les dommages à l'habitat du poisson. L'espèce ne fait l'objet d'aucune protection légale provinciale.

Ni le Maine ni le Massachusetts, ni aucun autre État américain compris dans l'aire de répartition de l'espèce n'ont attribué de statut (cotes infranationales) au *B. truncata*.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Barnea truncata
Pholade tronquée — Atlantic Mud-piddock
Répartition au Canada (province / territoire / océan) : Nouvelle-Écosse, océan Atlantique

Données démographiques

Durée d'une génération Estimée, fondée sur une durée de vie d'au plus neuf ans, avec maturité sexuelle possible dès l'âge de deux ans.	De 4 à 5 années.
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Inconnu
Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures en [cinq ans OU deux générations].	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou soupçonné] de la [réduction ou de l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années OU trois dernières générations].	Inconnu
Pourcentage [prévu ou soupçonné] de la [réduction ou de l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années OU trois prochaines générations].	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou soupçonné] de la [réduction ou de l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période [de dix ans OU trois générations], couvrant une période antérieure et ultérieure.	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont cessé?	s.o.
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Inconnu

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	985 km²
Indice de la zone d'occupation (IZO) Zone d'occupation biologique < 0,6 km²	76 km²
La population totale est-elle très fragmentée? Il n'existe qu'une seule population.	s.o.
Nombre de « localités* » Voir la section Aire de répartition canadienne pour voir comment les localités sont définies.	3
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de la zone d'occupation?	Inconnu
Y a-t-il un déclin continu inféré du nombre de populations?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités? Il y a une certaine perte d'habitat, mais aussi des indications de fixation continue dans de nouvelles zones de substrat approprié mises à découvert.	Inconnu

* Voir la définition de localité.

Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la qualité, l'aire ou l'étendue] de l'habitat? Il y a une certaine perte d'habitat, mais aussi des indications de fixation continue dans de nouvelles zones de substrat approprié mises à découvert.	Inconnu
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de la zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures dans chaque population

Population (1)	**Nombre d'individus matures**
Bassin Minas	Inconnu
Total	Inconnu

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce de la nature est d'au moins [20 % sur 20 ans ou 5 générations, ou 10 % sur 100 ans].	s.o.

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)

Changements dans les régimes de dépôt des sédiments (causant l'étouffement) :

- fréquence et violence accrues des tempêtes attribuables aux changements climatiques, avec déplacement et dépôt subséquent de sédiments ou apport de nouveaux sédiments résultant de l'érosion terrestre; construction de barrages, de jetées ou de centrales marémotrices, qui peuvent modifier les régimes de courants et la répartition des dépôts.

Autres menaces :

- industrie – installation de turbines marémotrices, excavation de dômes de sel et rejet possible d'anhydrites dans le bassin;
- déversements de pétrole;
- rejets de produits chimiques par le ruissellement urbain et agricole.

Immigration de source externe

Statut ou situation des populations de l'extérieur? Non classé (voir plus bas).	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Fort improbable
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Inconnu
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants? De nouveaux milieux peuvent être mis à découvert; des surfaces mises à découvert sont présentes dans l'habitat déjà occupé.	Oui
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Inconnu, mais peu probable

Statut existant

COSEPAC : Espèce menacée (novembre 2009)

Autres sources des renseignements : Aucune.

Statut et justification de la désignation

Statut :	**Code alphanumérique :**
Espèce menacée	D2

Justification de la désignation :
Il n'existe qu'une seule population de ce bivalve marin intertidal, soit celle du bassin Minas, en Nouvelle-Écosse. Bien que cette espèce soit adaptée pour creuser dans l'argile dure et la roche tendre au Canada, elle est entièrement dépendante d'une seule formation géologique, soit le faciès à mudstone rouge. L'habitat total disponible pour l'espèce est moins de 0,6 km^2. L'espèce se fixe sur le mudstone, y creuse, et une fois fixée, elle s'immobilise. Tout changement dans le dépôt des sédiments peut étouffer des individus ou couvrir des zones d'habitat entières. Les perturbations qui modifient le régime de dépôt des sédiments sont donc considérées comme étant la principale menace pour l'espèce. Plus graves sont la fréquence et l'intensité accrues des tempêtes, qui sont attribuables aux changements climatiques et qui peuvent rapidement enfouir l'habitat et étouffer les individus. On s'attend à ce que l'érosion causée par l'élévation du niveau de la mer (ondes de tempêtes) et la pluviosité accrue (inondations) contribuent aussi à la perte d'habitat due au dépôt des sédiments. Le développement proposé dans le bassin pourrait aussi altérer ou accroître le dépôt des sédiments. La population canadienne est clairement isolée de la population la plus proche qui se trouve au Maine, à 350 km au sud, de sorte que l'immigration de source externe est très improbable.

Applicabilité des critères

Critère A (Déclin du nombre total d'individus matures) : Sans objet. Le nombre total d'individus matures est inconnu.
Critère B (Petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Sans objet. L'indice de la zone d'occupation (IZO) actuel (76 km^2) et le nombre de localités (3) respectent le seuil pour la désignation d'espèce en voie de disparition (IZO : < 500 km^2; localités : ≤ 5), mais on ne connaît aucun déclin continu de la zone d'occurrence, de l'IZO, de l'aire, de l'étendue et de la qualité de l'habitat, du nombre de localités et du nombre d'individus matures.
Critère C (Petite population et déclin du nombre d'individus matures) : Sans objet. Le nombre d'individus matures est inconnu.
Critère D (Très petite population ou aire de répartition limitée) : Correspond au critère D2 pour une espèce menacée parce que le nombre de localités est de 3 (≤ 5) et que la population est sujette aux effets des violentes tempêtes qui peuvent enterrer et étouffer l'habitat.
Critère E (Analyse quantitative) : Sans objet. Aucune donnée n'est disponible.

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Les rédacteurs remercient les personnes suivantes qui ont facilité l'accès à des milieux relativement inaccessibles lors des vérifications sur le terrain : John McLellan et Jeannie Van Dyk (Noel Shore), Carol Macomber et Doug Lynch (Noel Shore) et Phillip et Lori Vroegh (East Noel). Ils remercient également les personnes suivantes qui ont communiqué leurs connaissances relatives aux sites possibles dans la baie de Fundy et le bassin Minas : Ken Adams (directeur, Musée géologique de Fundy [Fundy Geological Museum]), Eldon George et Greg et Sharon Laska. De plus, Gwyneth Jones, Anne Moyce et Leslie Pezzack ont aidé aux recherches sur le terrain. Les sites et les populations in situ ont été photographiés par Gwyneth Jones, et les photographies des spécimens de laboratoire ainsi que les graphiques associés ont été réalisés par Christina McCorry et Katherine Ogden. Des remerciements sont adressés à Lynda Silver, bibliothécaire au Musée de la Nouvelle-Écosse, dont l'aide a grandement été appréciée.

SOURCES D'INFORMATION

Abbott, R.T. 1974. American Seashells: The Marine Mollusca of the Atlantic and Pacific Coasts of North America, 2e édition, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 663 p.

Anonyme. 2006a. Report on strange clam off Bath, southern Maine region, Maine Municipal Shellfish News, Department of Marine Resources, site Web : http://www.maine.gov/dmr/crd/smd/reg_off/r1_news.htm (consulté en février 2009; en anglais seulement).

Anonyme. 2006b. Instream Tidal Power in North America, Environmental and Permitting Issues EPRI-TR-007-NA, préparé pour le Electric Power Research Institute Inc., Paulo Alto (Californie), par Devine Tarbell & Associates Inc., Portland (Maine), juin 2006,163 p.

Ashmore, P., et M. Church. 2001. The impact of climate change on rivers and river processes in Canada, Commission géologique du Canada, Bulletin 555, 58 p., site Web : http://geopub.nrcan.gc.ca/moreinfo_f.php?id=211891 (consulté le 15 septembre 2009; en anglais seulement).

Avila, S.P. 2000. Shallow-water marine molluscs of the Azores: Biogeographical relationships, *Arquipélago, Life and Marine Sciences, Supplement* 2 (A):99-131.

Bleakney, J.S., comm. pers. 2008. Discussion avec A.J. Hebda, mars 2008, professeur émérite en biologie, Acadia University, Wolfville (Nouvelle-Écosse) B4P 2R0.

Bleakney, J.S., et D.S. Davis. 1983. Discovery of an undisturbed bed of 3800 year old oysters (*Crassostrea virginica*) in Minas Basin, Nova Scotia, *Proceedings of the Nova Scotia Institute of Science* 33:1-6.

Bleakney, J.S., S.M. Robinson et J.C. Waugh. 1980. Endolithic fauna of vacated *Zirfaea crispata* L. burrows in Blomidon shale, Minas Basin, Nova Scotia, *Proceedings of the Nova Scotia Institute of Science* 30:55-63.

Bousfield, E.L. 1958. Littoral marine arthropods and mollusks collected in western Nova Scotia, 1956, *Proceedings and Transactions of the Nova Scotia Institute of Science* 24 (3):303-325.

Bousfield, E.L. 1960. Canadian Atlantic Sea Shells, Musée national du Canada, Ottawa, 72 p.

Bousfield, E.L., et A.H. Leim. 1959. The fauna of the Minas Basin and Minas Channel, Contributions to zoology, 1958, Musée national du Canada, Bulletin 166 (Biological series 61):1-30.

Bousfield, E.L., et M.L.H. Thomas. 1975. Postglacial changes in distribution of littoral marine invertebrates in the Canadian Atlantic region, *Proceedings of the Nova Scotia Institute of Science* 27 (Supplement 3):47-60.

Bromley, J.E.C., et J.S. Bleakney. 1984. Keys to the Fauna and Flora of the Minas Basin, Acadia University, Wolfville (Nouvelle-Écosse), 366 p.

Brunel, P., L. Bosse et G. Lamarche. 1998. Catalogue des invertébrés marins de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, édition bilingue, Publication spéciale canadienne des sciences halieutiques et aquatiques 126, 405 p.

Chanley, P.E. 1965. Larval development of a boring clam, *Barnea truncata*, *Chesapeake Science* 6(3):162-166.

Clarke, A.H. 1962. Sublittoral molluscs and brachiopods from the Gulf of St. Lawrence, *in* Contributions to zoology (1960-1961), Musée national du Canada, Bulletin 183:6-10.

Copenhagen Diagnosis. 2009. Updating the World on the Latest Climate Science, I. Allison, N.L. Bindoff, R.A. Bindschadler, P.M. Cox, N. de Noblet, M.H. England, J.E. Francis, N. Gruber, A.M. Haywood, D.J. Karoly, G. Kaser, C. Le Quéré, T.M. Lenton, M.E. Mann, B.I. McNeil, A.J. Pitman, S. Rahmstorf, E. Rignot, H.J. Schellnhuber, S.H. Schneider, S.C. Sherwood, R.C.J. Somerville, K. Steffen, E.J. Steig, M. Visbeck et A.J. Weaver, The University of New South Wales Climate Change Research Centre, Sydney, AUSTRALIE, 60 p., site Web : http://www.copenhagendiagnosis.org/ (consulté le 30 novembre 2009; en anglais seulement).

Cox, L.R., N.D. Newell, C.C. Boyd, C.C. Branson, R, Casey, A. Chavan, A.H. Coogan, C. Deschaseaux, C.A. Fleming, F. Haas, L.G. Hertlein, E.G. Kauffman, A.M. Keen, A. La Rocque, A.L. McAlester, R.C. Moore, C.P. Nuttall, B.F. Perkins, H.S. Puri, L.A. Smith, T. Soot-Ryen, H.B. Stenzel, E.R. Trueman, R.D. Turner et J. Weir. 1969. Treatise on invertebrate paleontology (R.C. Moore, éd.), Part N, volume 2, Mollusca 6, Bivalvia, Geological Society of America and University of Kansas, Lawrence (Kansas), 443 p.

Daborne, G.R., M., Brylinsky et D. van Proosdij. 2003. Ecological studies of the Windsor Causeway and Pesaquid Lake, 2002, Acadia Centre for Estuarine Research, publication n° 69, Wolfville (Nouvelle-Écosse), 112 p.

Davis, D.S., et S. Browne. 1996. The Natural History of Nova Scotia, volume I (Topics and Habitats), Musée de la Nouvelle-Écosse et Nimbus, Halifax, 518 p.

Davis, D.S., et R.P. van Ingen. 1992. Truncated or Fallen Angel Wing *Barnea truncata* (Say, 1822), Species Status Sheet 8, Musée de la Nouvelle-Écosse, Halifax, 2 p.

Duval, D.M. 1963a.The biology of *Petricola* Lamarck (Lamellibranchiata: Petricolidae), *Proceedings of the Malacological Society of London* 35:89-100.

Duval, D.M. 1963b. Observations on the annual cycle of *Barnea candida* (Class Lamellibranchiata, Family Pholadidae), *Proceedings of the Malacological Society of London* 35:101-102.

Forbes, D.L., J. Shaw et R.B. Taylor. 1997. Climate change impacts in the coastal zone of Atlantic Canada, Climate Change and Climate Variability in Atlantic Canada, Environnement Canada, Occasional Report 9:37-58.

Frank, B. 2009. *Barnea truncata* (Say 1822) Atlantic Mud-piddock, Jacksonville Shell Club, site Web : http://www.jaxshells.org/btrun.htm (consulté en mars 2009; en anglais seulement).

Fretter, V., et A. Graham. 1962. British Prosobranch Molluscs, The Ray Society, Londres, 755 p.

Gagnon, J.-M., comm. pers., 2007. Correspondance par courriel adressée à A.J. Hebda, novembre 2007, gestionnaire en chef des collections, collections d'invertébrés (et intérim pour les vertébrés), Musée canadien de la nature, C.P. 3443 Station D, Ottawa (Ontario) K1P 6P4.

GBIF (Global Biodiversity Information Facility) Data Portal, site Web : http://www.gbif.org (consulté en février 2009; en anglais seulement).

Gloade, G., comm. pers. 2008. Discussion avec A.J. Hebda, juin 2008, Mi'kmawey Debert Public Information Officer, The Confederacy of Mainland Mi'kmaq, C.P. 1590, Truro (Nouvelle-Écosse) B2N 5V3.

Gofas, S., J. Pinto-Alfonso et M. Brandao. 1989. Conchos e moluscos de Angola, Université Agostinho Neto/ Elf Acquitaine, ANGOLA, 144 p.

Gould, A.A. 1870. Report on the Invertebrata of Massachusetts, published agreeably to an order of the Legislature, comprising the Mollusca, 2e édition, édité par W.G. Binney, Wright and Potter, Boston, 524 p.

Greenberg, D.A. 1983. Modeling the mean barometric circulation in the Bay of Fundy and Gulf of Maine, *Journal of Physical Oceanography* 13:886-904.

Hebda, A.J., D.S. Davis, G.M. Jones et L. Pezzack. Sous presse. The Atlantic Mud-piddock, *Barnea truncata*, in Nova Scotia, Nova Scotia Museum Curatorial Report.

Houghton, J.T., Y. Ding, D.J. Griggs, M. Nouger, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell et C.A. Johnson (éd.). 2001. Climate change 2001: the scientific basis: contribution of Working Group I to the third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge ROYAUME-UNI, 881 p.

Jacobson, M.K., et W.K Emerson. 1961. Shells of the New York City Area, Argonaut Books, Larchmont (État de New York), 142 p.

MacGinitie, G.E., et N. MacGinitie. 1968. Natural History of Marine Animals, 2e édition, McGraw-Hill, Toronto, 523 p.

Matthews, T.G., et P.G. Fairweather. 2004. Effect of lowered salinity on the survival, condition and reburial of *Soletellina alba* (Lamarck, 1818) (Bivalvia: Psammobiidae), *Austral Ecology* 29:250-257.

McNeely, J. 2008. Discussion avec A.J. Hebda, octobre 2008, Regional Facilitator, Species at Risk Ikanawtiket, C.P. 8, 172 Truro Heights Road, R.R. n° 1, Truro (Nouvelle-Écosse) B2N 5A9.

Miner, R.W. 1950. Field Book of Seashore Life, G.P. Putnam and Sons, New York, 888 p.

Morris, P.A. 1957. A Field Guide to the Shells of Our Atlantic Coasts, Houghton Mifflin, Boston, 190 p.

Morris, P.J., et G. Rosenberg. 2005. Search interface and documentation for Malacolog, an online database of Western Atlantic marine Mollusks, base de données en ligne (version 4.1.0), site Web : http://www.malacolog.org/helpfindingsnails.html (consulté en mars 2009; en anglais seulement).

Olsson, A.A. 1961. Mollusks of the tropical Eastern Pacific, particularly from the southern half of the Panamic-Pacific faunal province (Panama to Peru), Paleontological Research Institution, Ithaca (État de New York), 574 p.

Owens, E.H. 1977. Coastal environments, oil spills and clean-up programs in the Bay of Fundy, economic and technical review, report EPS 3-EC-77-9, Environnement Canada, Ottawa, 175 p.

Parker, M., M. Westhead et A. Service. 2007. Ecosystem overview report for the Minas Basin, oceans and coastal management report 2007-05, Pêches et Océans Canada, Dartmouth (Nouvelle-Écosse), 179 p.

Percy, J.A. 2001. Fundy's Minas Basin, Fundy Issues No. 19, site Web : http://www.bofep.org/minas1.htm (consulté en mars 2009; en anglais seulement).

Percy, R., W. Ernst, H. Samant, P. Hennigar, L. Trip et F. Potter. 1989. Response and environmental monitoring during the Canning pesticide warehouse fire, In: Canada, Canadian Chemical Producer's Association, Proceedings: Dangerous Goods Emergency Response '89, Nova Scotia, Canada, The Canadian Chemical Producer's Association, mai 1989, p. 177-212.

Piper, D.J.W. 1991. Géologie des formations en surface et propriétés physiques 7 : paléo-océanographie et paléo-glaciologie, *in* Série des Atlas des bassins de la côte Est, Plate-forme Néo-Écossaise, Commission géologique du Canada (Atlantique), Dartmouth, folios 123-124.

Pohle, G., comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A.J. Hebda, novembre 2007, juin 2008, gestionnaire des invertébrés, Centre Référence Atlantique, Saint Andrews (Nouveau-Brunswick).

Purchon, R.D. 1968. The Biology of the Mollusca, Pergamon Press, Londres, 560 p.

Risk, M.J., comm. pers. 2007. Correspondance par courriel et discussion avec A.J. Hebda, décembre 2007, professeur émérite de la School of Geography and Earth Sciences, General Science Building, pièce 206, McMaster University, 1280 Main Street, Hamilton (Ontario) L8S 4K1.

RNCan (Ressources naturelles Canada). 2009a. L'Atlas du Canada, Sensibilité des régions fluviales au changement climatique, site Web : http://atlas.nrcan.gc.ca/site/francais/maps/climatechange/potentialimpacts/sensitivityriverregions/1/maptext_view (consulté le 15 septembre 2009).

RNCan (Ressources naturelles Canada). 2009b. L'Atlas du Canada, Sensibilité des côtes à l'élévation du niveau de la mer, site Web : http://atlas.nrcan.gc.ca/site/francais/maps/climatechange/potentialimpacts/coastalsensitivitysealevelrise/1/maptext_view (consulté le 15 septembre 2009).

Roddick, D., comm. pers., 2007. Correspondance par courriel adressée à L.E. Pezzack, août 2007, Institut océanographique de Bedford, Pêches et Océans Canada, 1 Challenger Drive, C.P. 1006, Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2.

Rogers, J.E. 1936. The Shell Book, Charles T. Brandford Co., Boston, 503 p.

Roland, A.E. 1982. Geological Background and Physiography of Nova Scotia, Nova Scotia Institute of Science, Halifax, 311 p.

Scarratt, D.J. (éd.). 1982. Canadian Atlantic offshore fishery atlas, édition revisée, Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 47, 101 p.

SITI (Système d'information taxonomique intégré). 2009. Site Web : http://www.cbif.gc.ca/pls/itisca/taxaget?p_ifx=scib&p_lang=fr (consulté en mars 2009).

Sullivan, C.M. 1948. Bivalve larvae of Malpeque Bay, P.E.I., Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada, 77: 36 p.

Tunnicliffe, V., comm. pers. 2008. Correspondance par courriel adressée à A.J. Hebda, mars 2008, professeur de biologie et de paléobiologie, Department of Biology et School of Earth and Ocean Sciences, University of Victoria, C.P. 3020, Victoria (Colombie-Britannique) V8W 3N5.

Turgeon, D.D., J.F. Quinn, Jr., A.E. Bogan, E.V. Coan, F.G. Hochberg, W.G. Lyons, P.M. Mikkelsen, R.J. Neves, C.F.E. Roper, G. Rosenberg, B. Roth, A. Scheltema, F.G. Thompson, M. Vecchione et J.D. Williams. 1998. Common and scientific names of aquatic invertebrates from the United States and Canada: Mollusks, 2^{e}édition, American Fisheries Society Special Publication 26, ix + 526 p.

Turner, R.D. 1954. The family Pholadidae in the western Atlantic and the eastern Pacific, Part I – Pholadinae, *Johnsonia* 3(33): 64 p.

Vilas, C.N., et N.R., Vilas. 1952. Florida Marine Shells, a Guide for Collectors of Shells of the Southeastern Atlantic Coast and Gulf Coast, Bobbs-Merrill, New York, 170 p.

von Cosel, R., comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A.J. Hebda, décembre 2007, département de systématique et évolution, Muséum national d'histoire naturelle, C.P. 26, 57, rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05, FRANCE.

Warmke, G.L., et R.T. Abbott. 1961. Caribbean Seashells, Livingston Publishing, Narberth (Pennsylvanie), 394 p.

Way, K., comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A.J. Hebda, décembre 2007, Collections Manager, Higher Invertebrates Curation Group Zoology Department, The Natural History Museum, Cromwell Road, South Kensington, Londres, SW7 2RL, ROYAUME-UNI.

Yonge, C.M., et T.E. Thompson. 1976. Living Marine Molluscs, Collins, Londres, 288 p.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT

D.S. Davis (Ph.D.), conservateur émérite au Musée de la Nouvelle-Écosse

Toute sa vie, Derek Davis s'est intéressé à l'histoire naturelle et aux paysages, et tout particulièrement à la diversité et à la zoogéographie des mollusques. Il a obtenu en 1960 un baccalauréat en géologie, zoologie et botanique de l'Université de Londres. Au cours des cinq années qui ont suivi, il a effectué des relevés marins de sites de production d'électricité au Royaume-Uni, continué à s'intéresser à l'histoire naturelle, participé à un recensement cartographique de 10 km^2 de mollusques non marins et organisé des activités de conservation de la nature pour les jeunes en Grande-Bretagne et dans le nord-ouest de l'Europe. Il a immigré au Canada en 1965 et obtenu en 1972 un doctorat en biologie de l'Université Dalhousie, à Halifax, pour son étude sur l'écologie de la littorine rugueuse. Il est entré au Musée de la Nouvelle-Écosse en 1968 à titre de conservateur en chef des collections scientifiques. Administration, gestion, recherche et projets d'interprétation comptaient au nombre de ses activités. Par l'entremise du comité du gouvernement provincial sur l'aménagement du territoire, il a participé à la préparation de politiques et de textes législatifs se rapportant au réseau des parcs provinciaux, à la *Special Places Protection Act* et à la protection des habitats fauniques. Ces travaux ont notamment permis la production d'un important ouvrage de référence en deux volumes, *The Natural History of Nova Scotia*, publié d'abord en 1984 et révisé en 1996. Il a géré les collections d'invertébrés non arthropodes du musée et y a ajouté nombre de mollusques et d'autres invertébrés marins, dulcicoles et terrestres, principalement de la Nouvelle-Écosse. Il a publié de nombreux articles et rapports. Il a pris sa retraite du Musée de la Nouvelle-Écosse en 1994, mais y demeure chercheur associé. Il y a été nommé conservateur émérite en 1999.

A.J. Hebda, conservateur (zoologie) au Musée de la Nouvelle-Écosse

Andrew Hebda s'est intéressé au domaine de l'histoire naturelle alors qu'il avait déjà de vastes connaissances. Il a fait ses études à Ottawa (obtention d'un baccalauréat en biologie) à l'Université Carleton, puis à Toronto, où il a obtenu une maîtrise en biologie (limnologie) de l'Université York. Il a ensuite mené une carrière dans les Forces canadiennes à titre d'officier d'administration des services paramédicaux, de capitaine-adjudant et de commandant de compagnie. Il a été associé principal de deux sociétés d'experts-conseils spécialisées en biologie établies en Nouvelle-Écosse, coauteur de rapports portant sur plus de 45 études (réalisées sur le terrain et en laboratoire), notamment sur les écosystèmes aquatiques côtiers. Depuis 1995, à titre de conservateur (zoologie), il a supervisé le réaménagement des collections du Musée de la Nouvelle-Écosse, y compris la numérisation définitive des données zoologiques du Musée et l'enrichissement systématique de la collection de mollusques.

COLLECTIONS EXAMINÉES

Aucun spécimen canadien n'a été trouvé dans les principales collections de mollusques du monde, y compris le Musée d'histoire naturelle (Natural History Museum) (Londres) (K. Way, comm. pers., 2007) et le Muséum national d'histoire naturelle à Paris (Rudolph von Cosel, comm. pers., 2007). Des spécimens ou des mentions du *B. truncata* provenant du Canada ont été trouvés seulement dans les quatre collections suivantes :

Musée canadien de la nature, Gatineau (Québec) : un spécimen de référence catalogué (Spencers Point [Nouvelle-Écosse], récolté par E.L. Bousfield (1958), première mention canadienne publiée) (J.-M. Gagnon, comm. pers., 2007).

Laboratoire maritime Huntsman, Centre Référence Atlantique, Saint Andrews (Nouveau-Brunswick) : 14 spécimens de référence (Bass River [Nouvelle-Écosse], récoltés en 1948 par Medcoff, inédit); (Gerhard Pohle, comm. pers., 2008). D'autres spécimens de provenance inconnue font partie de la collection de l'Institut océanographique de Bedford. Des données de relevés réalisés au site de Noel Bay ont été mentionnées (Dale Roddick, comm. pers., 2007).

Musée de la Nouvelle-Écosse, Halifax (Nouvelle-Écosse) : spécimens de référence récoltés par des employés du Musée national de la Nouvelle-Écosse, U. Bohlman et J.S. Bleakney.

Collection privée d'Eldon George, Parrsboro (Nouvelle-Écosse) : aucune donnée de collecte, inédit.